

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : **2001-307424**

(43)Date of publication of application : 02.11.2001

(51)Int.Cl.

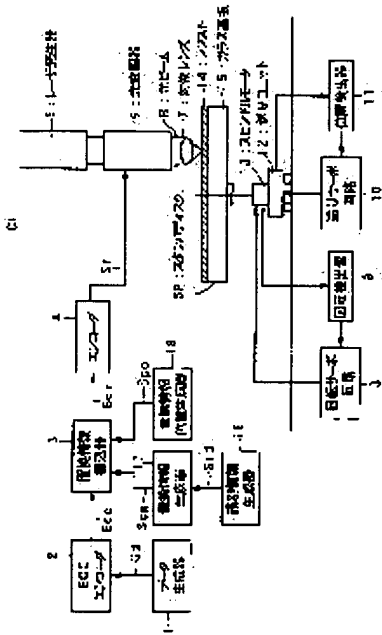
G11B 20/10

(21)Application number : **2000-121636** (71)Applicant : **PIONEER ELECTRONIC CORP**

(22)Date of filing : **21.04.2000** (72)Inventor : **YOSHIDA KAZUYUKI**
MORIYAMA YOSHIAKI
KURODA KAZUO
SUZUKI TOSHIO

(54) DEVICE AND METHOD FOR INFORMATION RECORDING, DEVICE AND METHOD FOR INFORMATION REPRODUCTION, AND INFORMATION RECORDING MEDIUM

Fig. 1. 各成分の含有率の異なるカサインの成分分析結果を示すプロット図



(57) Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide an information recording device, etc., which can prevent recording information having illegally been copied from being reproduced even if the recording information is illegally copied to another recording medium while recorded without being decoded.

SOLUTION: A cutting device C1 of this invention is equipped with a substitute information generator 17 which generates substitute information Scg by using identification information Sid unique to a DVD where recording information should be recorded, a substitute information writer 3 which generates a substitute data signal Sdr by replacing part of the recording information with the generated substitute information Scg, and an optical modulator 6 which records the generated substitute data signal Sdr on the DVD

corresponding to the identification information Sid used to generate the substitute information Scg.

(11)特許出願公開番号

特開2001-307424

(P2001-307424A)

(43)公開日 平成13年11月2日(2001.11.2)

(51) Int.Cl.⁷

識別記号

FI

テーマコート* (参考)

G 1 1 B 20/10

G 1 1 B 20/10

H 5D044

3 1 1

3 1 1

審査請求 未請求 請求項の数40 O.L (全 39 頁)

(21)出願番号 特願2000-121636(P2000-121636)

(22) 出願日 平成12年4月21日(2000.4.21)

(71)出願人 00000:5016

バイオニア株式会社

東京都目黒区目黒1丁目4番1号

(72)発明者 吉田 和幸

埼玉県所沢市花園4丁目2610番地 パイオニア株式会社所沢工場内

(72)發明者 守山 義則

埼玉県所沢市花園4丁目2610番地 パイオ
ニア株式会社所沢工場内

(74)代理人 100083839

弁理士 石川 泰男

[最終頁に続く](#)

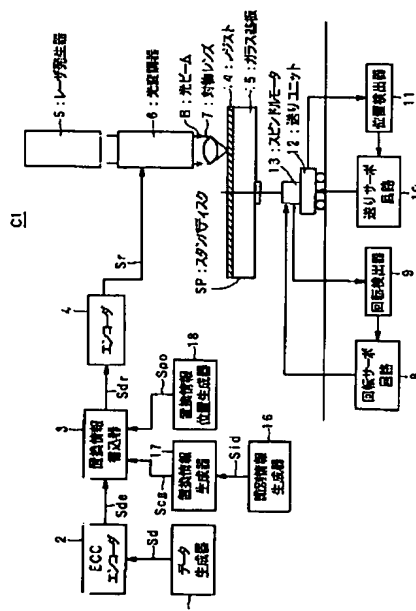
(54) 【発明の名称】 情報記録装置及び方法、情報再生装置及び方法並びに情報記録媒体

(57) 【要約】

【課題】 記録情報が復号されずに記録されている形のままで他の情報記録媒体に不法複写された場合でも、当該不法複写された記録情報が再生されることを防止することが可能な情報記録装置等を提供する。

【解決手段】 本発明に係るカッティング装置Ｃ１は、記録情報を記録すべきＤＶＤ個々に固有の識別情報Sidを用いて置換情報Scgを生成する置換情報生成器１７と、記録情報の一部を生成された置換情報Scgに置換し置換データ信号Sdrを生成する置換情報書込器３と、生成された置換データ信号Sdrを、置換情報Scgの生成に用いられた識別情報Sidに対応するＤＶＤに記録する光変調器６と、を備える。

図1 実施形態のカッティング装置の概要構成を示すブロック図



【特許請求の範囲】

【請求項1】 記録情報を記録すべき情報記録媒体個々に固有の識別情報を用いて置換情報を生成する置換情報生成手段と、

前記記録情報の一部を前記生成された置換情報に置換し置換記録情報を生成する置換手段と、

前記生成された置換記録情報を、前記置換情報の生成に用いられた前記識別情報に対応する前記情報記録媒体に記録する記録手段と、

を備えることを特徴とする情報記録装置。

【請求項2】 請求項1に記載の情報記録装置において、

予め設定された鍵情報を用いて前記記録情報を暗号化し、暗号化記録情報を生成する生成手段を更に備えると共に、

前記置換手段は、前記生成された暗号化記録情報の一部を前記生成された置換情報により置換して前記置換記録情報を生成し、

更に前記記録手段は、前記鍵情報を前記生成された置換記録情報と共に前記置換情報の生成に用いられた前記識別情報に対応する前記情報記録媒体に記録することを特徴とする情報記録装置。

【請求項3】 請求項2に記載の情報記録装置において、

前記置換情報生成手段は、前記鍵情報を含ませて前記置換情報を生成することを特徴とする情報記録装置。

【請求項4】 請求項2又は3に記載の情報記録装置において、

前記識別情報を用いて前記鍵情報を暗号化し、暗号化鍵情報を生成する鍵情報暗号化手段を更に備え、

前記記録手段は、前記鍵情報に代えて前記生成された暗号化鍵情報を前記情報記録媒体に記録することを特徴とする情報記録装置。

【請求項5】 請求項4に記載の情報記録装置において、

前記識別情報に対して予め設定された暗号化処理を施して当該識別情報を暗号化し、暗号化識別情報を生成する識別情報暗号化手段を更に備え、

前記鍵情報暗号化手段は、前記生成された暗号化識別情報を用いて前記鍵情報を暗号化して前記暗号化鍵情報を生成することを特徴とする情報記録装置。

【請求項6】 請求項1から5のいずれか一項に記載の情報記録装置において、

前記置換情報生成手段は、前記識別情報に対して予め設定された暗号化処理を施して得られる暗号化識別情報を用いて前記置換情報を生成することを特徴とする情報記録装置。

【請求項7】 請求項5又は6に記載の情報記録装置において、

前記暗号化処理は、一方向性を有する予め設定された暗

号化関数を用いて前記識別情報を暗号化する暗号化処理であることを特徴とする情報記録装置。

【請求項8】 請求項1から7のいずれか一項に記載の情報記録装置において、

前記記録情報に対してエラー訂正用の訂正符号を付加し付加記録情報を生成する付加手段を更に備えると共に、前記置換手段は、前記付加記録情報の一部を前記生成された置換情報に置換し、前記置換記録情報を生成することを特徴とする情報記録装置。

【請求項9】 請求項1から8のいずれか一項に記載の情報記録装置において、

前記記録手段は、前記置換情報の生成に用いられた前記識別情報を、前記生成された置換記録情報と共に当該識別情報に対応する前記情報記録媒体に記録することを特徴とする情報記録装置。

【請求項10】 請求項1から8のいずれか一項に記載の情報記録装置において、

前記識別情報は、対応する前記情報記録媒体に予め記録されていると共に、

前記置換情報生成手段は、当該記録されている識別情報を検出して前記置換情報の生成に用いることを特徴とする情報記録装置。

【請求項11】 請求項1から10のいずれか一項に記載の情報記録装置において、

前記置換手段は、前記置換情報を用いた置換態様を、前記識別情報を用いて変更することを特徴とする情報記録装置。

【請求項12】 予め設定された鍵情報を用いて情報記録媒体に記録すべき記録情報を暗号化し、暗号化記録情報を生成する生成手段と、

前記情報記録媒体に記録されている当該情報記録媒体個々に固有の識別情報を用いて前記鍵情報を暗号化し、暗号化鍵情報を生成する暗号化鍵情報生成手段と、

前記生成された暗号化記録情報及び前記生成された暗号化鍵情報を、当該暗号化鍵情報の生成に用いられた前記識別情報に対応する前記情報記録媒体に記録する記録手段と、

を備えることを特徴とする情報記録装置。

【請求項13】 請求項12に記載の情報記録装置において、

前記生成された暗号化記録情報の一部を前記生成された暗号化鍵情報に置換し置換記録情報を生成する置換手段を更に備え、

前記記録手段は、前記生成された置換記録情報を前記暗号化鍵情報の生成に用いられた前記識別情報に対応する前記情報記録媒体に記録することを特徴とする情報記録装置。

【請求項14】 記録情報を記録すべき情報記録媒体個々に固有の識別情報を用いて生成された置換情報により前記記録情報の一部を置換して得られる置換記録情報が

記録される情報記録領域と、
当該情報記録媒体に対応する前記識別情報が記録されている識別情報記録領域と、
を備えることを特徴とする情報記録媒体。

【請求項15】 請求項14に記載の情報記録媒体において、

前記情報記録領域には、予め設定された鍵情報を用いて前記記録情報を暗号化して得られる暗号化記録情報の一部を前記生成された置換情報により置換して得られる前記置換記録情報が記録されることを特徴とする情報記録媒体。

【請求項16】 予め設定された鍵情報を用いて情報記録媒体に記録すべき記録情報を暗号化して得られる暗号化記録情報と、

前記情報記録媒体個々に固有の識別情報を用いて前記鍵情報を暗号化して得られる暗号化鍵情報と、

が記録される情報記録領域と、

前記情報記録媒体に対応する前記識別情報が記録されている識別情報記録領域と、

を備えることを特徴とする情報記録媒体。

【請求項17】 情報記録媒体個々に固有の識別情報を用いて生成された置換情報により記録情報の一部を置換して得られる置換記録情報が記録されていると共に、当該情報記録媒体に対応する前記識別情報が記録されている情報記録媒体から前記置換記録情報を検出する検出手段と、

当該情報記録媒体から前記識別情報を検出する識別情報検出手段と、

前記検出された置換記録情報から前記置換情報を抽出する置換情報抽出手段と、

前記抽出された置換情報から前記識別情報を抽出する識別情報抽出手段と、

前記置換情報から抽出された識別情報と、前記情報記録媒体から検出された識別情報とを比較する比較手段と、

前記置換情報から抽出された識別情報と前記情報記録媒体から検出された識別情報とが一致したときのみ、前記

検出された置換記録情報から得られる前記記録情報の再生を行う再生手段と、

を備えることを特徴とする情報再生装置。

【請求項18】 請求項17に記載の情報再生装置において、

前記置換記録情報は、予め設定された鍵情報により前記記録情報を暗号化して得られる暗号化記録情報の一部を前記生成された置換情報により置換して得られていると共に、当該鍵情報及び前記得られた置換記録情報が前記置換情報の生成に用いられた前記識別情報に対応する前記情報記録媒体に記録されており、

当該情報記録媒体から前記鍵情報を検出する鍵情報検出手段を更に備え、

前記再生手段は、前記置換情報から抽出された識別情報

と前記情報記録媒体から検出された識別情報とが一致したときのみ、前記検出された鍵情報を用いて前記検出された置換記録情報から得られる前記暗号化記録情報を解読し前記記録情報を再生することを特徴とする情報再生装置。

【請求項19】 請求項18に記載の情報再生装置において、

前記鍵情報は前記置換情報内に含まれて前記情報記録媒体に記録されていると共に、

前記鍵情報検出手段は、前記抽出された置換情報内から前記鍵情報を検出することを特徴とする情報再生装置。

【請求項20】 請求項18又は19に記載の情報再生装置において、

前記識別情報を用いて前記鍵情報を暗号化して得られる暗号化鍵情報が当該鍵情報に代えて前記情報記録媒体に記録されていると共に、

前記鍵情報検出手段は、前記情報記録媒体から当該暗号化鍵情報を検出し、

前記検出された識別情報を用いて当該検出された暗号化鍵情報を解読し、前記鍵情報を生成する鍵情報生成手段を更に備え、

前記再生手段は、前記置換情報から抽出された識別情報と前記情報記録媒体から検出された識別情報とが一致したときのみ、前記生成された鍵情報を用いて前記検出された置換記録情報から得られる前記暗号化記録情報を解読し前記記録情報を再生することを特徴とする情報再生装置。

【請求項21】 請求項20に記載の情報再生装置において、

前記識別情報に対して予め設定された暗号化処理を施して得られる暗号化識別情報を用いて前記鍵情報を暗号化して前記暗号化鍵情報が得られて前記情報記録媒体に記録されていると共に、

前記鍵情報生成手段は、前記検出された識別情報に対して前記暗号化処理を施して得られる前記暗号化識別情報を用いて前記検出された暗号化鍵情報を解読して前記鍵情報を生成することを特徴とする情報再生装置。

【請求項22】 請求項21に記載の情報再生装置において、

前記暗号化処理は、一方向性を有する予め設定された暗号化関数を用いて暗号化する暗号化処理であることを特徴とする情報再生装置。

【請求項23】 請求項17から22のいずれか一項に記載の情報再生装置において、

前記置換情報は、前記置換記録情報が記録されるべき前記情報記録媒体に対応する前記識別情報に対して予め設定された暗号化処理を施して得られる暗号化識別情報を用いて生成されていると共に、

前記抽出された置換情報から前記暗号化識別情報を抽出し、当該暗号化処理に対応する解読処理により当該暗号

化識別情報を解釈し、前記識別情報を生成する識別情報生成手段を更に備え、

前記再生手段は、前記生成された識別情報と前記情報記録媒体から検出された識別情報とが一致したときのみ、前記記録情報を再生することを特徴とする情報再生装置。

【請求項24】 請求項17から22のいずれか一項に記載の情報再生装置において、

前記置換情報は、前記置換記録情報が記録されるべき前記情報記録媒体に対応する前記識別情報に対して予め設定された一方向性を有する暗号化関数を用いた暗号化処理を施して得られる暗号化識別情報を用いて生成されていると共に、

前記抽出された置換情報から前記暗号化識別情報を抽出する暗号化識別情報抽出手段と、

前記検出された識別情報に対して前記暗号化関数を用いた前記暗号化処理を施し、副暗号化識別情報を生成する暗号化識別情報生成手段と、

を更に備え、

前記再生手段は、前記生成された副暗号化識別情報と前記抽出された暗号化識別情報とが一致したときのみ、前記記録情報を再生することを特徴とする情報再生装置。

【請求項25】 請求項17から24のいずれか一項に記載の情報再生装置において、

前記置換記録情報は前記記録情報に対してエラー訂正用の訂正符号を付加して生成される付加記録情報の一部を前記生成された置換情報に置換して生成され前記情報記録媒体に記録されていると共に、

前記置換情報抽出手段は、エラー訂正前の前記置換記録情報から前記置換情報を抽出し、

前記検出された置換記録情報に対して前記訂正符号を用いたエラー訂正処理を施す訂正手段を更に備えることを特徴とする情報再生装置。

【請求項26】 請求項17から25のいずれか一項に記載の情報再生装置において、

前記置換記録情報における前記置換情報による置換態様が前記識別情報を用いて変更されていると共に、

前記置換情報抽出手段は、前記検出された識別情報を用いて特定される前記置換態様に基づいて前記検出された置換記録情報から前記置換情報を抽出することを特徴とする情報再生装置。

【請求項27】 情報記録媒体個々に固有の識別情報が記録されている当該情報記録媒体に記録すべき記録情報を予め設定された鍵情報を用いて暗号化して得られる暗号化記録情報と、前記識別情報を用いて前記鍵情報を暗号化して得られる暗号化鍵情報と、が記録されている前記情報記録媒体から前記暗号化記録情報及び前記暗号化鍵情報を検出する検出手段と、
当該情報記録媒体から前記識別情報を検出する識別情報検出手段と、

前記検出された暗号化鍵情報を前記検出された識別情報を用いて解釈し、前記鍵情報を生成する鍵情報生成手段と、

前記生成された鍵情報を用いて前記検出された暗号化記録情報を解釈して再生する再生手段と、
を備えることを特徴とする情報再生装置。

【請求項28】 請求項27に記載の情報再生装置において、

前記生成された暗号化記録情報の一部が前記生成された暗号化鍵情報により置換して生成された置換記録情報が前記情報記録媒体に記録されていると共に、

前記検出手段は前記情報記録媒体から当該置換記録情報を検出し、

前記検出された置換記録情報から前記暗号化鍵情報を抽出する鍵情報抽出手段を更に備えることを特徴とする情報再生装置。

【請求項29】 記録情報を記録すべき情報記録媒体個々に固有の識別情報を用いて置換情報を生成する置換情報生成工程と、

前記記録情報の一部を前記生成された置換情報に置換し置換記録情報を生成する置換工程と、

前記生成された置換記録情報を、前記置換情報の生成に用いられた前記識別情報に対応する前記情報記録媒体に記録する記録工程と、

を備えることを特徴とする情報記録方法。

【請求項30】 請求項29に記載の情報記録方法において、

予め設定された鍵情報を用いて前記記録情報を暗号化し、暗号化記録情報を生成する生成工程を更に備えると共に、

前記置換工程においては、前記生成された暗号化記録情報の一部を前記生成された置換情報により置換して前記置換記録情報を生成し、

更に前記記録工程においては、前記鍵情報を前記生成された置換記録情報と共に前記置換情報の生成に用いられた前記識別情報に対応する前記情報記録媒体に記録することを特徴とする情報記録方法。

【請求項31】 予め設定された鍵情報を用いて情報記録媒体に記録すべき記録情報を暗号化し、暗号化記録情報を生成する生成工程と、

前記情報記録媒体に記録されている当該情報記録媒体個々に固有の識別情報を用いて前記鍵情報を暗号化し、暗号化鍵情報を生成する暗号化鍵情報生成工程と、

前記生成された暗号化記録情報及び前記生成された暗号化鍵情報を、当該暗号化鍵情報の生成に用いられた前記識別情報に対応する前記情報記録媒体に記録する記録工程と、

を備えることを特徴とする情報記録方法。

【請求項32】 情報記録媒体個々に固有の識別情報を用いて生成された置換情報により記録情報の一部を置換

して得られる置換記録情報が記録されていると共に、当該情報記録媒体に対応する前記識別情報が記録されている情報記録媒体から前記置換記録情報を検出する検出工程と、

当該情報記録媒体から前記識別情報を検出する識別情報検出工程と、

前記検出された置換記録情報から前記置換情報を抽出する置換情報抽出工程と、

前記抽出された置換情報から前記識別情報を抽出する識別情報抽出工程と、

前記置換情報から抽出された識別情報と、前記情報記録媒体から検出された識別情報とを比較する比較工程と、

前記置換情報から抽出された識別情報と前記情報記録媒体から検出された識別情報とが一致したときのみ、前記検出された置換記録情報から得られる前記記録情報の再生を行う再生工程と、

を備えることを特徴とする情報再生方法。

【請求項33】 請求項32に記載の情報再生方法において、

前記置換記録情報は、予め設定された鍵情報により前記記録情報を暗号化して得られる暗号化記録情報の一部を前記生成された置換情報により置換して得られていると共に、当該鍵情報及び前記得られた置換記録情報が前記置換情報の生成に用いられた前記識別情報に対応する前記情報記録媒体に記録されており、

当該情報記録媒体から前記鍵情報を検出する鍵情報検出工程を更に備え、

前記再生工程においては、前記置換情報から抽出された識別情報と前記情報記録媒体から検出された識別情報とが一致したときのみ、前記検出された鍵情報を用いて前記検出された置換記録情報から得られる前記暗号化記録情報を解読し前記記録情報を再生することを特徴とする情報再生方法。

【請求項34】 情報記録媒体個々に固有の識別情報が記録されている当該情報記録媒体に記録すべき記録情報を予め設定された鍵情報を用いて暗号化して得られる暗号化記録情報と、前記識別情報を用いて前記鍵情報を暗号化して得られる暗号化鍵情報と、が記録されている前記情報記録媒体から前記暗号化記録情報及び前記暗号化鍵情報を検出する検出工程と、

当該情報記録媒体から前記識別情報を検出する識別情報検出工程と、

前記検出された暗号化鍵情報を前記検出された識別情報を用いて解読し、前記鍵情報を生成する鍵情報生成工程と、

前記生成された鍵情報を用いて前記検出された暗号化記録情報を解読して再生する再生工程と、

を備えることを特徴とする情報再生方法。

【請求項35】 記録情報を情報記録媒体に記録する情報記録装置に含まれるコンピュータを、

記録情報を記録すべき情報記録媒体個々に固有の識別情報を用いて置換情報を生成する置換情報生成手段、

前記記録情報の一部を前記生成された置換情報に置換し置換記録情報を生成する置換手段、及び、

前記生成された置換記録情報を、前記置換情報の生成に用いられた前記識別情報に対応する前記情報記録媒体に記録する記録手段、

として機能させることを特徴とする情報記録制御プログラムが前記コンピュータで読取可能に記録された情報記録媒体。

【請求項36】 請求項35に記載の情報記録媒体において、

前記コンピュータを、予め設定された鍵情報を用いて前記記録情報を暗号化し、暗号化記録情報を生成する生成手段として更に機能させると共に、

前記置換手段として機能する前記コンピュータを、前記生成された暗号化記録情報の一部を前記生成された置換情報により置換して前記置換記録情報を生成するように機能させ、

更に前記記録手段として機能する前記コンピュータを、前記鍵情報を前記生成された置換記録情報と共に前記置換情報の生成に用いられた前記識別情報に対応する前記情報記録媒体に記録するように機能させることを特徴とする前記情報記録制御プログラムが前記コンピュータで読取可能に記録された情報記録媒体。

【請求項37】 記録情報を情報記録媒体に記録する情報記録装置に含まれるコンピュータを、

予め設定された鍵情報を用いて情報記録媒体に記録すべき記録情報を暗号化し、暗号化記録情報を生成する生成手段、

前記情報記録媒体に記録されている当該情報記録媒体個々に固有の識別情報を用いて前記鍵情報を暗号化し、暗号化鍵情報を生成する暗号化鍵情報生成手段、及び、

前記生成された暗号化記録情報及び前記生成された暗号化鍵情報を、当該暗号化鍵情報の生成に用いられた前記識別情報に対応する前記情報記録媒体に記録する記録手段、

として機能させることを特徴とする情報記録制御プログラムが前記コンピュータで読取可能に記録された情報記録媒体。

【請求項38】 情報再生装置に含まれているコンピュータを、

情報記録媒体個々に固有の識別情報を用いて生成された置換情報により記録情報の一部を置換して得られる置換記録情報が記録されていると共に、当該情報記録媒体に対応する前記識別情報が記録されている情報記録媒体から前記置換記録情報を検出する検出手段、

当該情報記録媒体から前記識別情報を検出する識別情報検出手段、

前記検出された置換記録情報から前記置換情報を抽出す

る置換情報抽出手段、

前記抽出された置換情報から前記識別情報を抽出する識別情報抽出手段、

前記置換情報から抽出された識別情報と、前記情報記録媒体から検出された識別情報とを比較する比較手段、及び、

前記置換情報から抽出された識別情報と前記情報記録媒体から検出された識別情報とが一致したときのみ、前記検出された置換記録情報から得られる前記記録情報の再生を行う再生手段、

として機能させることを特徴とする情報再生制御プログラムが前記コンピュータで読取可能に記録された情報記録媒体。

【請求項39】 請求項38に記載の情報記録媒体において、

前記置換記録情報は、予め設定された鍵情報により前記記録情報を暗号化して得られる暗号化記録情報の一部を前記生成された置換情報により置換して得られていると共に、当該鍵情報及び前記得られた置換記録情報が前記置換情報の生成に用いられた前記識別情報に対応する前記情報記録媒体に記録されており、

前記コンピュータを、当該情報記録媒体から前記鍵情報を検出する鍵情報検出手段として更に機能させると共に、

前記再生手段として機能する前記コンピュータを、前記置換情報から抽出された識別情報と前記情報記録媒体から検出された識別情報とが一致したときのみ、

前記検出された鍵情報を用いて前記検出された置換記録情報から得られる前記暗号化記録情報を解読し前記記録情報を再生するように機能させることを特徴とする前記情報再生制御プログラムが前記コンピュータで読取可能に記録された情報記録媒体。

【請求項40】 情報再生装置に含まれるコンピュータを、

情報記録媒体個々に固有の識別情報が記録されている当該情報記録媒体に記録すべき記録情報を予め設定された鍵情報を用いて暗号化して得られる暗号化記録情報と、前記識別情報を用いて前記鍵情報を暗号化して得られる暗号化鍵情報と、が記録されている前記情報記録媒体から前記暗号化記録情報及び前記暗号化鍵情報を検出する検出手段、

当該情報記録媒体から前記識別情報を検出する識別情報検出手段、

前記検出された暗号化鍵情報を前記検出された識別情報を用いて解読し、前記鍵情報を生成する鍵情報生成手段、及び、

前記生成された鍵情報を用いて前記検出された暗号化記録情報を解読して再生する再生手段、

として機能させることを特徴とする情報再生制御プログラムが前記コンピュータで読取可能に記録された情報記

録媒体。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、情報記録装置及び方法、情報再生装置及び方法並びに情報記録媒体の技術分野に属し、より詳細には、光ディスク等の情報記録媒体に対して画像情報等の記録情報を記録するための情報記録装置及び方法、当該情報記録装置等により記録情報が記録された情報記録媒体並びに当該情報記録媒体から記録情報を再生するための情報再生装置及び方法並びに当該情報記録又は情報再生のための制御プログラムがコンピュータで読取可能に記録された情報記録媒体の技術分野に属する。

【0002】

【従来の技術】一般的に映画等のビデオ情報や音楽等のオーディオ情報は著作権により保護されている場合が多く、その場合には、これらの情報を無断で複写すること及び当該無断複写された情報を再生することは原則として禁止されている。

【0003】また、当該著作権者においては、これらの無断複写及びその再生を効果的に防止する方策を取る必要がある。

【0004】ここで、従来の不法複写防止方法として、上記ビデオ情報等の中に当該ビデオ情報の複写記録の回数を制限するための制限情報を重畳して情報記録媒体に記録しておき、当該ビデオ情報の再生及び複写記録時においてその制限情報に基づいて複写を制限することで、許可されない複写記録を防止する構成がとられる場合がある。

【0005】このとき、当該制限情報を用いた無断複写防止方法についてより具体的には、例えば、一回のみ複写記録を許可する旨の制限情報と共にビデオ情報等を情報記録媒体に記録し、次に、当該記録されているビデオ情報等を再生して他の情報記録媒体に複写記録する際に当該一回のみ複写記録を許可する旨の制限情報を以後の複写記録を禁止する旨の制限情報に変更してビデオ情報等に重畳して複写記録するようにすれば、当該他の情報記録媒体からビデオ情報等を読み出して再度複写記録しようとしても、それには複写記録禁止を示す制限情報が重畳されているので、当該他の情報記録媒体からの複写記録は実行不可能となるのである。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、上述のような制限情報を用いた無断複写防止方法によると、一回のみ複写記録を許可する旨の制限情報が重畳されたビデオ情報等が記録されている情報記録媒体から当該ビデオ情報等を復号せずに当該記録されている形のままで（すなわち、いわゆるR.F(Radio Frequency)信号のままで）他の情報記録媒体に不法複写された場合には、当該制限情報も一回のみ複写記録を許可する旨の内容の

まま当該他の情報記録媒体に不法複写されるので、結果として当該他の情報記録媒体からの更なる複写が可能となり、無断複写を有効に禁止することができない場合があるという問題点があった。

【0007】そこで、本発明は、上記の問題点に鑑みて為されたもので、その課題は、ビデオ情報等が復号されずに当該情報記録媒体に記録されている形のままで他の情報記録媒体に不法複写された場合でも、当該不法複写された記録情報が再生されることを防止することが可能な状態でビデオ情報等を当該情報記録媒体に記録することが可能な情報記録装置及び方法、当該情報記録装置等によりビデオ情報等が記録された情報記録媒体並びに当該情報記録媒体からビデオ情報等を再生するための情報再生装置及び方法並びに当該情報記録又は情報再生のための制御プログラムがコンピュータで読取可能に記録された情報記録媒体を提供することにある。

【0008】

【課題を解決するための手段】上記の課題を解決するために、請求項1に記載の発明は、記録情報を記録すべきDVD等の情報記録媒体個々に固有の識別情報を用いて置換情報を生成する置換情報生成器等の置換情報生成手段と、前記記録情報の一部を前記生成された置換情報に置換し置換記録情報を生成する置換情報書込器等の置換手段と、前記生成された置換記録情報を、前記置換情報の生成に用いられた前記識別情報に対応する前記情報記録媒体に記録する光変調器等の記録手段と、を備える。

【0009】よって、情報記録媒体に記録される置換記録情報が当該情報記録媒体に対応する識別情報毎に異なることとなり、結果として記録されている置換記録情報が情報記録媒体個々に異なることとなるので、当該置換記録情報の再生時において置換記録情報とそれが記録されていた情報記録媒体に対応する識別情報とを比較してそれらに対応関係を有している場合にのみ再生を許可することで、不法複写された（すなわち、識別情報と置換記録情報とが正規の対応関係を有さない形で複写された）記録情報が再生されることを防止できる。

【0010】上記の課題を解決するために、請求項2に記載の発明は、請求項1に記載の情報記録装置において、予め設定された鍵情報を用いて前記記録情報を暗号化し、暗号化記録情報を生成するデータ暗号化器等の生成手段を更に備えると共に、前記置換手段は、前記生成された暗号化記録情報の一部を前記生成された置換情報により置換して前記置換記録情報を生成し、更に前記記録手段は、前記鍵情報を前記生成された置換記録情報と共に前記置換情報の生成に用いられた前記識別情報に対応する前記情報記録媒体に記録するように構成される。

【0011】よって、記録情報が暗号化されていることにより、不法複写された記録情報の再生を更に有効に防止できる。

【0012】上記の課題を解決するために、請求項3に

記載の発明は、請求項2に記載の情報記録装置において、前記置換情報生成手段は、前記鍵情報を含ませて前記置換情報を生成するように構成される。

【0013】よって、再生時における鍵情報の取得がより困難となり、不法複写された記録情報の再生を更に困難とすることができる。

【0014】上記の課題を解決するために、請求項4に記載の発明は、請求項2又は3に記載の情報記録装置において、前記識別情報を用いて前記鍵情報を暗号化し、暗号化鍵情報を生成する置換情報生成器等の鍵情報暗号化手段を更に備え、前記記録手段は、前記鍵情報に代えて前記生成された暗号化鍵情報を前記情報記録媒体に記録するように構成される。

【0015】よって、再生時における不法な鍵情報の取得及びそれを用いた記録情報の復号を防止できる。

【0016】上記の課題を解決するために、請求項5に記載の発明は、請求項4に記載の情報記録装置において、前記識別情報に対して予め設定された暗号化処理を施して当該識別情報を暗号化し、暗号化識別情報を生成する置換情報生成器等の識別情報暗号化手段を更に備え、前記鍵情報暗号化手段は、前記生成された暗号化識別情報を用いて前記鍵情報を暗号化して前記暗号化鍵情報を生成するように構成される。

【0017】よって、記録情報を復号するための鍵情報が当該再生時において不法に取得されることを困難とすることができる。

【0018】上記の課題を解決するために、請求項6に記載の発明は、請求項1から5のいずれか一項に記載の情報記録装置において、前記置換情報生成手段は、前記識別情報に対して予め設定された暗号化処理を施して得られる暗号化識別情報を用いて前記置換情報を生成するように構成される。

【0019】よって、置換記録情報との比較対象となる識別情報が再生時において不法に取得されることを困難とすることができる。

【0020】上記の課題を解決するために、請求項7に記載の発明は、請求項5又は6に記載の情報記録装置において、前記暗号化処理は、一方向性を有する予め設定された暗号化関数を用いて前記識別情報を暗号化する暗号化処理であるように構成される。

【0021】よって、再生時における識別情報の取得を更に困難とすることができる。

【0022】上記の課題を解決するために、請求項8に記載の発明は、請求項1から7のいずれか一項に記載の情報記録装置において、前記記録情報に対してエラー訂正用の訂正符号を付加し付加記録情報を生成するECCエンコード等の付加手段を更に備えると共に、前記置換手段は、前記付加記録情報の一部を前記生成された置換情報に置換し、前記置換記録情報を生成するように構成される。

【0023】よって、再生時において正確に記録情報を再生することができる。

【0024】上記の課題を解決するために、請求項9に記載の発明は、請求項1から8のいずれか一項に記載の情報記録装置において、前記記録手段は、前記置換情報の生成に用いられた前記識別情報を、前記生成された置換記録情報と共に当該識別情報に対応する前記情報記録媒体に記録するように構成される。

【0025】よって、置換記録情報と共に記録された識別情報と当該置換記録情報の内容とをその再生時に比較することで、正規に記録された置換記録情報のみを再生可能とすることができる。

【0026】上記の課題を解決するために、請求項10に記載の発明は、請求項1から8のいずれか一項に記載の情報記録装置において、前記識別情報は、対応する前記情報記録媒体に予め記録されていると共に、前記置換情報生成手段は、当該記録されている識別情報を検出して前記置換情報の生成に用いるように構成される。

【0027】よって、予め記録されている識別情報と当該置換記録情報の内容とをその再生時に比較することで、正規に記録された置換記録情報のみを再生可能とすることができる。

【0028】上記の課題を解決するために、請求項11に記載の発明は、請求項1から10のいずれか一項に記載の情報記録装置において、前記置換手段は、前記置換情報を用いた置換態様を、前記識別情報を用いて変更するように構成される。

【0029】よって、当該置換態様が識別情報により変更されているので、不法複写された記録情報の再生を更に困難にすることができる。

【0030】上記の課題を解決するために、請求項12に記載の発明は、予め設定された鍵情報を用いてDVD等の情報記録媒体に記録すべき記録情報を暗号化し、暗号化記録情報を生成するデータ暗号化器等の生成手段と、前記情報記録媒体に記録されている当該情報記録媒体個々に固有の識別情報を用いて前記鍵情報を暗号化し、暗号化鍵情報を生成する置換情報生成器等の暗号化鍵情報生成手段と、前記生成された暗号化記録情報及び前記生成された暗号化鍵情報を、当該暗号化鍵情報の生成に用いられた前記識別情報に対応する前記情報記録媒体に記録する光変調器等の記録手段と、を備える。

【0031】よって、暗号化鍵情報が情報記録媒体個々に異なる形態で当該情報記録媒体に記録されることとなるので、当該識別情報を用いて暗号化鍵情報の暗号化を解読し当該解読された鍵情報を用いて暗号化記録情報の暗号化を解読して再生することで、当該識別情報と暗号化鍵情報とが正規に対応付けられなければ記録情報が解読・再生できないこととなり、不法複写された（すなわち、識別情報と暗号化鍵情報とが正規に対応付けられない形で複写された）記録情報が再生されることを防止で

きる。

【0032】上記の課題を解決するために、請求項13に記載の発明は、請求項12に記載の情報記録装置において、前記生成された暗号化記録情報の一部を前記生成された暗号化鍵情報に置換し置換記録情報を生成する置換手段を更に備え、前記記録手段は、前記生成された置換記録情報を前記暗号化鍵情報の生成に用いられた前記識別情報に対応する前記情報記録媒体に記録するように構成される。

【0033】よって、暗号化記録情報の一部が暗号化鍵情報とされるので、再生時における当該暗号化鍵情報の取得を困難とすることができる。

【0034】上記の課題を解決するために、請求項14に記載の発明は、記録情報を記録すべきDVD等の情報記録媒体個々に固有の識別情報を用いて生成された置換情報により前記記録情報の一部を置換して得られる置換記録情報が記録される情報記録領域と、当該情報記録媒体に対応する前記識別情報が記録されている識別情報記録領域と、を備える。

【0035】よって、記録される置換記録情報が情報記録媒体に対応する識別情報毎に異なることとなり、結果として記録される置換記録情報が情報記録媒体個々に異なることとなるので、当該置換記録情報の再生時において置換記録情報とそれが記録されていた情報記録媒体に対応する識別情報とを比較してそれらが対応関係を有している場合にのみ再生を許可することで、情報記録媒体に不法複写された（すなわち、識別情報と置換記録情報とが正規の対応関係を有さない形で複写された）記録情報が再生されることを防止できる。

【0036】上記の課題を解決するために、請求項15に記載の発明は、請求項14に記載の情報記録媒体において、前記情報記録領域には、予め設定された鍵情報を用いて前記記録情報を暗号化して得られる暗号化記録情報の一部を前記生成された置換情報により置換して得られる前記置換記録情報が記録されるように構成される。

【0037】よって、記録情報が暗号化されていることにより、不法複写された記録情報の再生を更に防止できる。

【0038】上記の課題を解決するために、請求項16に記載の発明は、予め設定された鍵情報を用いて情報記録媒体に記録すべき記録情報を暗号化して得られる暗号化記録情報と、前記情報記録媒体個々に固有の識別情報を用いて前記鍵情報を暗号化して得られる暗号化鍵情報と、が記録される情報記録領域と、前記情報記録媒体に対応する前記識別情報が記録されている識別情報記録領域と、を備える。

【0039】よって、暗号化鍵情報が情報記録媒体個々に異なる形態で当該情報記録媒体に記録されることとなるので、当該識別情報を用いて暗号化鍵情報の暗号化を解読し当該解読された鍵情報を用いて暗号化記録情報の

暗号化を解読して再生することで、当該識別情報と暗号化鍵情報とが正規に対応付けられなければ記録情報が解読・再生できないこととなり、不法複写された（すなわち、識別情報と暗号化鍵情報とが正規に対応付けられない形で複写された）記録情報が再生されることを防止できる。

【0040】上記の課題を解決するために、請求項17に記載の発明は、情報記録媒体個々に固有の識別情報を用いて生成された置換情報により記録情報の一部を置換して得られる置換記録情報が記録されていると共に、当該情報記録媒体に対応する前記識別情報が記録されている情報記録媒体から前記置換記録情報を検出するピックアップ等の検出手段と、当該情報記録媒体から前記識別情報を検出するピックアップ等の識別情報検出手段と、前記検出された置換記録情報から前記置換情報を抽出する置換情報抽出器等の置換情報抽出手段と、前記抽出された置換情報から前記識別情報を抽出する識別情報抽出器等の識別情報抽出手段と、前記置換情報から抽出された識別情報と、前記情報記録媒体から検出された識別情報とを比較する識別情報比較器等の比較手段と、前記置換情報から抽出された識別情報と前記情報記録媒体から検出された識別情報とが一致したときのみ、前記検出された置換記録情報から得られる前記記録情報の再生を行う出力制御器等の再生手段と、を備える。

【0041】よって、情報記録媒体に記録されている置換記録情報が当該情報記録媒体に対応する識別情報毎に異なっていることにより当該置換記録情報が情報記録媒体個々に異なっていると共に、検出された置換記録情報と検出された識別情報とが一致したときのみ記録情報の再生が行われるので、不法複写された（すなわち、検出された識別情報と記録されている置換記録情報とが一致しない形で記録された）記録情報が再生されることを未然に防止できる。

【0042】上記の課題を解決するために、請求項18に記載の発明は、請求項17に記載の情報再生装置において、前記置換記録情報は、予め設定された鍵情報により前記記録情報を暗号化して得られる暗号化記録情報の一部を前記生成された置換情報により置換して得られていると共に、当該鍵情報及び前記得られた置換記録情報が前記置換情報の生成に用いられた前記識別情報に対応する前記情報記録媒体に記録されており、当該情報記録媒体から前記鍵情報を検出するピックアップ等の鍵情報検出手段を更に備え、前記再生手段は、前記置換情報から抽出された識別情報と前記情報記録媒体から抽出された識別情報とが一致したときのみ、前記検出された鍵情報を用いて前記検出された置換記録情報から得られる前記暗号化記録情報を解読し前記記録情報を再生するように構成される。

【0043】よって、記録情報が暗号化されて記録されていると共に、これを検出された鍵情報を用いて再生す

るので、不法複写された記録情報の再生を更に有効に防止できる。

【0044】上記の課題を解決するために、請求項19に記載の発明は、請求項18に記載の情報再生装置において、前記鍵情報は前記置換情報内に含まれて前記情報記録媒体に記録されていると共に、前記鍵情報検出手段は、前記抽出された置換情報内から前記鍵情報を検出するように構成される。

【0045】よって、再生時における鍵情報の取得がより困難となり、不法複写された暗号化記録情報の解読・再生を更に困難とすることができる。

【0046】上記の課題を解決するために、請求項20に記載の発明は、請求項18又は19に記載の情報再生装置において、前記識別情報を用いて前記鍵情報を暗号化して得られる暗号化鍵情報が当該鍵情報に代えて前記情報記録媒体に記録されていると共に、前記鍵情報検出手段は、前記情報記録媒体から当該暗号化鍵情報を検出し、前記検出された識別情報を用いて当該検出された暗号化鍵情報を解読し、前記鍵情報を生成する置換情報抽出器等の鍵情報生成手段を更に備え、前記再生手段は、前記置換情報から抽出された識別情報と前記情報記録媒体から検出された識別情報とが一致したときのみ、前記生成された鍵情報を用いて前記検出された置換記録情報から得られる前記暗号化記録情報を解読し前記記録情報を再生するように構成される。

【0047】よって、記録情報の暗号化の解読に用いられる鍵情報の取得及びそれを用いた記録情報の復号を防止できる。

【0048】上記の課題を解決するために、請求項21に記載の発明は、請求項20に記載の情報再生装置において、前記識別情報に対して予め設定された暗号化処理を施して得られる暗号化識別情報を用いて前記鍵情報を暗号化して前記暗号化鍵情報が得られて前記情報記録媒体に記録されていると共に、前記鍵情報生成手段は、前記検出された識別情報に対して前記暗号化処理を施して得られる前記暗号化識別情報を用いて前記検出された暗号化鍵情報を解読して前記鍵情報を生成するように構成される。

【0049】よって、記録情報を復号するための鍵情報が当該再生時において不法に取得されることを更に困難とすることができる。

【0050】上記の課題を解決するために、請求項22に記載の発明は、請求項21に記載の情報再生装置において、前記暗号化処理は、一方向性を有する予め設定された暗号化関数を用いて暗号化する暗号化処理であるように構成される。

【0051】よって、暗号化鍵情報を解読するための暗号化識別情報の不法取得を更に困難とすることができる。

【0052】上記の課題を解決するために、請求項23

に記載の発明は、請求項 1 7 から 2 2 のいずれか一項に記載の情報再生装置において、前記置換情報は、前記置換記録情報が記録されるべき前記情報記録媒体に対応する前記識別情報に対して予め設定された暗号化処理を施して得られる暗号化識別情報を用いて生成されていると共に、前記抽出された置換情報から前記暗号化識別情報を抽出し、当該暗号化処理に対応する解読処理により当該暗号化識別情報を解読し、前記識別情報を生成する置換情報抽出器等の識別情報生成手段を更に備え、前記再生手段は、前記生成された識別情報と前記情報記録媒体から検出された識別情報とが一致したときのみ、前記記録情報を再生するように構成される。

【0053】よって、情報記録媒体から検出された識別情報との比較対象となる識別情報を不法取得を更に困難とすることができる。

【0054】上記の課題を解決するために、請求項 2 4 に記載の発明は、請求項 1 7 から 2 2 のいずれか一項に記載の情報再生装置において、前記置換情報は、前記置換記録情報が記録されるべき前記情報記録媒体に対応する前記識別情報に対して予め設定された一方向性を有する暗号化関数を用いた暗号化処理を施して得られる暗号化識別情報を用いて生成されていると共に、前記抽出された置換情報から前記暗号化識別情報を抽出する置換情報復号器等の暗号化識別情報抽出手段と、前記検出された識別情報に対して前記暗号化関数を用いた前記暗号化処理を施し、副暗号化識別情報を生成する置換情報復号器等の暗号化識別情報生成手段と、を更に備え、前記再生手段は、前記生成された副暗号化識別情報と前記抽出された暗号化識別情報とが一致したときのみ、前記記録情報を再生するように構成される。

【0055】よって、抽出された暗号化識別情報と生成された副暗号化識別情報とが一致したときのみ記録情報の再生が行われるので、不法複写された記録情報が再生されることを未然に防止できる。

【0056】上記の課題を解決するために、請求項 2 5 に記載の発明は、請求項 1 7 から 2 4 のいずれか一項に記載の情報再生装置において、前記置換記録情報は前記記録情報に対してエラー訂正用の訂正符号を付加して生成される付加記録情報の一部を前記生成された置換情報に置換して生成され前記情報記録媒体に記録されていると共に、前記置換情報抽出手段は、エラー訂正前の前記置換記録情報から前記置換情報を抽出し、前記検出された置換記録情報に対して前記訂正符号を用いたエラー訂正処理を施すエラー訂正回路等の訂正手段を更に備える。

【0057】よって、正確にエラー訂正を行って記録情報を再生することができる。

【0058】上記の課題を解決するために、請求項 2 6 に記載の発明は、請求項 1 7 から 2 5 のいずれか一項に記載の情報再生装置において、前記置換記録情報におけ

る前記置換情報による置換態様が前記識別情報を用いて変更されていると共に、前記置換情報抽出手段は、前記検出された識別情報を用いて特定される前記置換態様に基づいて前記検出された置換記録情報から前記置換情報を抽出するように構成される。

【0059】よって、当該置換態様が識別情報毎に異なることとなっており、これを検出された識別情報により特定して再生するので、不法複写された記録情報の再生を更に困難にすることができる。

【0060】上記の課題を解決するために、請求項 2 7 に記載の発明は、DVD等の情報記録媒体個々に固有の識別情報が記録されている当該情報記録媒体に記録すべき記録情報を予め設定された鍵情報を用いて暗号化して得られる暗号化記録情報と、前記識別情報を用いて前記鍵情報を暗号化して得られる暗号化鍵情報と、が記録されている前記情報記録媒体から前記暗号化記録情報及び前記暗号化鍵情報を検出するピックアップ等の検出手段と、当該情報記録媒体から前記識別情報を検出するピックアップ等の識別情報検出手段と、前記検出された暗号化鍵情報を前記検出された識別情報を用いて解読し、前記鍵情報を生成する置換情報復号器等の鍵情報生成手段と、前記生成された鍵情報を用いて前記検出された暗号化記録情報を解読して再生するデータ復号器等の再生手段と、を備える。

【0061】よって、暗号化鍵情報が情報記録媒体個々に異なる形態で当該情報記録媒体に記録されており、検出された識別情報を用いて暗号化鍵情報の暗号化を解読し当該解読された鍵情報を用いて暗号化記録情報の暗号化を解読して再生するので、当該識別情報と暗号化鍵情報とが正規に対応付けられなければ鍵情報が取得できず、結果として記録情報の解読・再生ができないこととなり、不法複写された（すなわち、識別情報と暗号化鍵情報とが正規に対応付けられない形で複写された）記録情報が再生されることを防止できる。

【0062】上記の課題を解決するために、請求項 2 8 に記載の発明は、請求項 2 7 に記載の情報再生装置において、前記生成された暗号化記録情報の一部が前記生成された暗号化鍵情報により置換して生成された置換記録情報が前記情報記録媒体に記録されていると共に、前記検出手段は前記情報記録媒体から当該置換記録情報を検出し、前記検出された置換記録情報から前記暗号化鍵情報を抽出する置換情報復号器等の鍵情報抽出手段を更に備える。

【0063】よって、暗号化鍵情報の取得をより困難として、不法複写された暗号化記録情報の解読・再生を防止することができる。

【0064】上記の課題を解決するために、請求項 2 9 に記載の発明は、記録情報を記録すべきDVD等の情報記録媒体個々に固有の識別情報を用いて置換情報を生成する置換情報生成工程と、前記記録情報の一部を前記生

成された置換情報に置換し置換記録情報を生成する置換工程と、前記生成された置換記録情報を、前記置換情報の生成に用いられた前記識別情報に対応する前記情報記録媒体に記録する記録工程と、を備える。

【 0 0 6 5 】 によって、情報記録媒体に記録される置換記録情報が当該情報記録媒体に対応する識別情報毎に異なることとなり、結果として記録されている置換記録情報が情報記録媒体個々に異なることとなるので、当該置換記録情報の再生時において置換記録情報とそれが記録されていた情報記録媒体に対応する識別情報とを比較してそれらが対応関係を有している場合にのみ再生を許可することで、不法複写された（すなわち、識別情報と置換記録情報とが正規の対応関係を有さない形で複写された）記録情報が再生されることを防止できる。

【 0 0 6 6 】 上記の課題を解決するために、請求項 3 0 に記載の発明は、請求項 2 9 に記載の情報記録方法において、予め設定された鍵情報を用いて前記記録情報を暗号化し、暗号化記録情報を生成する生成工程を更に備えると共に、前記置換工程においては、前記生成された暗号化記録情報の一部を前記生成された置換情報により置換して前記置換記録情報を生成し、更に前記記録工程においては、前記鍵情報を前記生成された置換記録情報と共に前記置換情報の生成に用いられた前記識別情報に対応する前記情報記録媒体に記録するように構成される。

【 0 0 6 7 】 によって、記録情報が暗号化されていることにより、不法複写された記録情報の再生を更に防止できる。

【 0 0 6 8 】 上記の課題を解決するために、請求項 3 1 に記載の発明は、予め設定された鍵情報を用いて DVD 等の情報記録媒体に記録すべき記録情報を暗号化し、暗号化記録情報を生成する生成工程と、前記情報記録媒体に記録されている当該情報記録媒体個々に固有の識別情報を用いて前記鍵情報を暗号化し、暗号化鍵情報を生成する暗号化鍵情報生成工程と、前記生成された暗号化記録情報及び前記生成された暗号化鍵情報を、当該暗号化鍵情報の生成に用いられた前記識別情報に対応する前記情報記録媒体に記録する記録工程と、を備える。

【 0 0 6 9 】 によって、暗号化鍵情報が情報記録媒体個々に異なる形態で当該情報記録媒体に記録されることとなるので、当該識別情報を用いて暗号化鍵情報の暗号化を解読し当該解読された鍵情報を用いて暗号化記録情報の暗号化を解読して再生することで、当該識別情報と暗号化鍵情報とが正規に対応付けられなければ記録情報が解読・再生できないこととなり、不法複写された（すなわち、識別情報と暗号化鍵情報とが正規に対応付けられない形で複写された）記録情報が再生されることを防止できる。

【 0 0 7 0 】 上記の課題を解決するために、請求項 3 2 に記載の発明は、DVD 等の情報記録媒体個々に固有の識別情報を用いて生成された置換情報により記録情報の

一部を置換して得られる置換記録情報が記録されていると共に、当該情報記録媒体に対応する前記識別情報が記録されている情報記録媒体から前記置換記録情報を検出する検出工程と、当該情報記録媒体から前記識別情報を検出する識別情報検出工程と、前記検出された置換記録情報から前記置換情報を抽出する置換情報抽出工程と、前記抽出された置換情報から前記識別情報を抽出する識別情報抽出工程と、前記置換情報から抽出された識別情報と、前記情報記録媒体から検出された識別情報とを比較する比較工程と、前記置換情報から抽出された識別情報と前記情報記録媒体から検出された識別情報とが一致したときのみ、前記検出された置換記録情報から得られる前記記録情報の再生を行う再生工程と、を備える。

【 0 0 7 1 】 によって、情報記録媒体に記録されている置換記録情報が当該情報記録媒体に対応する識別情報毎に異なっていることにより当該置換記録情報が情報記録媒体個々に異なっていると共に、検出された置換記録情報と検出された識別情報とが一致したときのみ記録情報の再生が行われるので、不法複写された（すなわち、検出された識別情報と記録されている置換記録情報とが一致しない形で記録された）記録情報が再生されることを未然に防止できる。

【 0 0 7 2 】 上記の課題を解決するために、請求項 3 3 に記載の発明は、請求項 3 2 に記載の情報再生方法において、前記置換記録情報は、予め設定された鍵情報により前記記録情報を暗号化して得られる暗号化記録情報の一部を前記生成された置換情報により置換して得られると共に、当該鍵情報及び前記得られた置換記録情報が前記置換情報の生成に用いられた前記識別情報に対応する前記情報記録媒体に記録されており、当該情報記録媒体から前記鍵情報を検出する鍵情報検出工程を更に備え、前記再生工程においては、前記置換情報から抽出された識別情報と前記情報記録媒体から検出された識別情報とが一致したときのみ、前記検出された鍵情報を用いて前記検出された置換記録情報から得られる前記暗号化記録情報を解読し前記記録情報を再生するように構成される。

【 0 0 7 3 】 によって、記録情報が暗号化されて記録されていると共に、これを検出された鍵情報を用いて再生するので、不法複写された記録情報の再生を更に有効に防止できる。

【 0 0 7 4 】 上記の課題を解決するために、請求項 3 4 に記載の発明は、DVD 等の情報記録媒体個々に固有の識別情報が記録されている当該情報記録媒体に記録すべき記録情報を予め設定された鍵情報を用いて暗号化して得られる暗号化記録情報と、前記識別情報を用いて前記鍵情報を暗号化して得られる暗号化鍵情報と、が記録されている前記情報記録媒体から前記暗号化記録情報及び前記暗号化鍵情報を検出する検出工程と、当該情報記録媒体から前記識別情報を検出する識別情報検出工程と、

前記検出された暗号化鍵情報を前記検出された識別情報を用いて解読し、前記鍵情報を生成する鍵情報生成工程と、前記生成された鍵情報を用いて前記検出された暗号化記録情報を解読して再生する再生工程と、を備える。

【0075】よって、暗号化鍵情報が情報記録媒体個々に異なる形態で当該情報記録媒体に記録されており、検出された識別情報を用いて暗号化鍵情報の暗号化を解読し当該解読された鍵情報を用いて暗号化記録情報の暗号化を解読して再生するので、当該識別情報と暗号化鍵情報とが正規に対応付けられなければ鍵情報が取得できず、結果として記録情報の解読・再生ができないこととなり、不法複写された（すなわち、識別情報と暗号化鍵情報とが正規に対応付けられない形で複写された）記録情報が再生されることを防止できる。

【0076】上記の課題を解決するために、請求項35に記載の発明は、記録情報をDVD等の情報記録媒体に記録する情報記録装置に含まれるコンピュータを、記録情報を記録すべき情報記録媒体個々に固有の識別情報を用いて置換情報を生成する置換情報生成手段、前記記録情報の一部を前記生成された置換情報に置換し置換記録情報を生成する置換手段、前記生成された置換記録情報を、前記置換情報の生成に用いられた前記識別情報に対応する前記情報記録媒体に記録する記録手段、として機能させるための情報記録制御プログラムが前記コンピュータで読取可能に記録されている。

【0077】よって、情報記録媒体に記録される置換記録情報が当該情報記録媒体に対応する識別情報毎に異なることとなり、結果として記録されている置換記録情報が情報記録媒体個々に異なることとなるので、当該置換記録情報の再生時において置換記録情報とそれが記録されていた情報記録媒体に対応する識別情報とを比較してそれらが対応関係を有している場合にのみ再生を許可することで、不法複写された（すなわち、識別情報と置換記録情報とが正規の対応関係を有さない形で複写された）記録情報が再生されることを防止できる。

【0078】上記の課題を解決するために、請求項36に記載の発明は、請求項35に記載の情報記録媒体において、前記コンピュータを、予め設定された鍵情報を用いて前記記録情報を暗号化し、暗号化記録情報を生成する生成手段として更に機能させると共に、前記置換手段として機能する前記コンピュータを、前記生成された暗号化記録情報の一部を前記生成された置換情報により置換して前記置換記録情報を生成するように機能させ、更に前記記録手段として機能する前記コンピュータを、前記鍵情報を前記生成された置換記録情報と共に前記置換情報の生成に用いられた前記識別情報に対応する前記情報記録媒体に記録するように機能させるための前記情報記録制御プログラムが前記コンピュータで読取可能に記録されている。

【0079】よって、記録情報が暗号化されていること

により、不法複写された記録情報の再生を更に防止できる。

【0080】上記の課題を解決するために、請求項37に記載の発明は、記録情報をDVD等の情報記録媒体に記録する情報記録装置に含まれるコンピュータを、予め設定された鍵情報を用いて情報記録媒体に記録すべき記録情報を暗号化し、暗号化記録情報を生成する生成手段、前記情報記録媒体に記録されている当該情報記録媒体個々に固有の識別情報を用いて前記鍵情報を暗号化し、暗号化鍵情報を生成する暗号化鍵情報生成手段、及び、前記生成された暗号化記録情報及び前記生成された暗号化鍵情報を、当該暗号化鍵情報の生成に用いられた前記識別情報に対応する前記情報記録媒体に記録する記録手段、として機能させるための情報記録制御プログラムが前記コンピュータで読取可能に記録されている。

【0081】よって、暗号化鍵情報が情報記録媒体個々に異なる形態で当該情報記録媒体に記録されることとなるので、当該識別情報を用いて暗号化鍵情報の暗号化を解読し当該解読された鍵情報を用いて暗号化記録情報の暗号化を解読して再生することで、当該識別情報と暗号化鍵情報とが正規に対応付けられなければ記録情報が解読・再生できないこととなり、不法複写された（すなわち、識別情報と暗号化鍵情報とが正規に対応付けられない形で複写された）記録情報が再生されることを防止できる。

【0082】上記の課題を解決するために、請求項38に記載の発明は、情報再生装置に含まれているコンピュータを、DVD等の情報記録媒体個々に固有の識別情報を用いて生成された置換情報により記録情報の一部を置換して得られる置換記録情報が記録されていると共に、当該情報記録媒体に対応する前記識別情報が記録されている情報記録媒体から前記置換記録情報を検出する検出手段、当該情報記録媒体から前記識別情報を検出する識別情報検出手段、前記検出された置換記録情報から前記置換情報を抽出する置換情報抽出手段、前記抽出された置換情報から前記識別情報を抽出する識別情報抽出手段、前記置換情報から抽出された識別情報と、前記情報記録媒体から検出された識別情報とを比較する比較手段、及び、前記置換情報から抽出された識別情報と前記情報記録媒体から検出された識別情報とが一致したときのみ、前記検出された置換記録情報から得られる前記記録情報の再生を行う再生手段、として機能させるための情報再生制御プログラムが前記コンピュータで読取可能に記録されている。

【0083】よって、情報記録媒体に記録されている置換記録情報が当該情報記録媒体に対応する識別情報毎に異なっていることにより当該置換記録情報が情報記録媒体個々に異なっていると共に、検出された置換記録情報と検出された識別情報とが一致したときのみ記録情報の再生が行われるので、不法複写された（すなわち、検出

された識別情報と記録されている置換記録情報とが一致しない形で記録された) 記録情報が再生されることを未然に防止できる。

【0084】上記の課題を解決するために、請求項39に記載の発明は、請求項38に記載の情報記録媒体において、前記置換記録情報は、予め設定された鍵情報により前記記録情報を暗号化して得られる暗号化記録情報の一部を前記生成された置換情報により置換して得られていると共に、当該鍵情報及び前記得られた置換記録情報が前記置換情報の生成に用いられた前記識別情報に対応する前記情報記録媒体に記録されており、前記コンピュータを、当該情報記録媒体から前記鍵情報を検出する鍵情報検出手段として更に機能させると共に、前記再生手段として機能する前記コンピュータを、前記置換情報から抽出された識別情報と前記情報記録媒体から検出された識別情報とが一致したときのみ、前記検出された鍵情報を用いて前記検出された置換記録情報から得られる前記暗号化記録情報を解読し前記記録情報を再生するように機能させるための前記情報再生制御プログラムが前記コンピュータで読取可能に記録されている。

【0085】よって、記録情報が暗号化されて記録されていると共に、これを検出された鍵情報を用いて再生するので、不法複写された記録情報の再生を更に有効に防止できる。

【0086】上記の課題を解決するために、請求項40に記載の発明は、情報再生装置に含まれるコンピュータを、DVD等の情報記録媒体個々に固有の識別情報が記録されている当該情報記録媒体に記録すべき記録情報を予め設定された鍵情報を用いて暗号化して得られる暗号化記録情報と、前記識別情報を用いて前記鍵情報を暗号化して得られる暗号化鍵情報と、が記録されている前記情報記録媒体から前記暗号化記録情報及び前記暗号化鍵情報を検出する検出手段、当該情報記録媒体から前記識別情報を検出する識別情報検出手段、前記検出された暗号化鍵情報を前記検出された識別情報を用いて解読し、前記鍵情報を生成する鍵情報生成手段、及び、前記生成された鍵情報を用いて前記検出された暗号化記録情報を解読して再生する再生手段、として機能させるための情報再生制御プログラムが前記コンピュータで読取可能に記録されている。

【0087】よって、暗号化鍵情報が情報記録媒体個々に異なる形態で当該情報記録媒体に記録されており、検出された識別情報を用いて暗号化鍵情報の暗号化を解読し当該解読された鍵情報を用いて暗号化記録情報の暗号化を解読して再生するので、当該識別情報と暗号化鍵情報とが正規に対応付けられなければ鍵情報が取得できず、結果として記録情報の解読・再生ができないこととなり、不法複写された(すなわち、識別情報と暗号化鍵情報とが正規に対応付けられない形で複写された)記録情報が再生されることを防止できる。

【0088】

【発明の実施の形態】次に本発明に好適な実施の形態について、図面に基づいて説明する。

【0089】なお、以下に説明する実施の形態は、光ディスクの一種であるDVD(従来のCD(Compact Disk)に比して約7倍以上に記録容量を高めた光ディスク)の大量生産に用いられるスタンパディスクを製造するためのカッティング装置(すなわち、再生専用のDVDの製作者が使用するカッティング装置)、記録可能なDVDに対して情報を記録するための情報記録装置及び当該DVDから情報を再生するための情報再生装置を含む不法複写防止システムに対して本発明を適用した場合の実施の形態である。

【0090】(I) 不法複写防止システムの第1実施形態

始めに、本発明に係る不法複写防止システムの第1実施形態について、図1乃至図8を用いて説明する。

【0091】(A) カッティング装置の第1実施形態
始めに、不法複写防止システムの第1実施形態(以下、単に第1実施形態と称する。)に係る上記カッティング装置の実施形態について、図1乃至図5を用いて説明する。

【0092】まず、第1実施形態のカッティング装置の構成について、図1を用いて説明する。

【0093】図1に示すように、第1実施形態のカッティング装置C1は、データ生成器1と、ECC(Error Correcting Code)エンコーダ2と、置換手段としての置換情報書込器3と、エンコーダ4と、レーザ発生器5と、記録手段としての光変調器6と、対物レンズ7と、回転サーボ回路8と、回転検出器9と、送りサーボ回路10と、位置検出器11と、送りユニット12と、スピンドルモータ13と、識別情報生成器16と、置換情報生成手段としての置換情報生成器17と、置換情報位置生成器18と、により構成されている。

【0094】また、スタンパディスクSPは、レジスト14と、ガラス基板15とにより構成されている。ここで、レジスト14は、後述の光ビームBが照射されることにより感光され、当該光ビームBの強度の変化に対応した形状の情報ビットが形成されるものである。

【0095】次に、概要動作を説明する。

【0096】先ず、データ生成器1は、DVDとして記録すべきデータ(画像情報や音声情報又はコンピュータで活用すべきデータ等)に対して後述するデータセクタの生成処理等を施し、データ信号SdとしてECCエンコーダ2に出力する。

【0097】そして、ECCエンコーダ2は、データ信号Sdに含まれる記録すべきデータに対して後述するECCブロックの形成を施し、付加データ信号Sdeとして置換情報書込器3に出力する。

【0098】次に、置換情報書込器3は、付加データ信

号Sdeに含まれるECCブロックの一部を後述の置換情報Scgに置換して置換データ信号Sdrを生成する。なお、当該置換情報Scgとしては、後述するように暗号化されたものでもよいし暗号化されていないものでもよい。

【0099】そして、エンコーダ4は、置換データ信号Sdrに含まれるECCブロックに対してインターリーブ及び8-16変調を施し、記録データ信号Srを生成する。

【0100】一方、識別情報生成器16は、記録データ信号Srが記録されるDVD（すなわち、カッティング装置C1により製造されたスタンパディスクSPを用いて大量生産されたDVD）一枚毎に相互に異なる識別情報Sidを生成し、置換情報生成器17へ出力する。

【0101】そして、置換情報生成器17は、当該識別情報Sidに対して予め設定されている暗号化処理（具体的には、ビット反転又は各ビット間のシャッフル、或いは外部要素に基づいて決定される規則に則った変形、更には後記第2実施形態において述べるような一方向性を有する暗号化関数を用いた変形等の暗号化処理）を施し、上記DVD一枚毎に異なる上記置換情報Scgを生成して置換情報書込器3へ出力する。

【0102】このとき、当該置換情報Scgのデータ長（ビット数）は、それを後述するECCブロック内に挿入した場合に、情報再生時に実行される当該ECCブロックに対するエラー訂正処理における訂正可能範囲内のデータ長とされている。

【0103】更に、置換情報位置生成器18は、当該生成された置換情報Scgにおける各ビット毎の付加データ信号Sdeに含まれるECCブロック毎への挿入位置を示す位置情報Spoを生成し、置換情報書込器3へ出力する。このとき、置換情報位置生成器18は、後述する情報再生装置S1と共通化されている予め設定された挿入テーブルであって、当該ECCブロック毎に異なる置換情報Scgの挿入位置を示す挿入テーブルに基づいて上記位置情報Spoを生成する。

【0104】これらにより、上記置換情報書込器3は、位置情報Spoにより示されるECCブロック内の挿入位置に置換情報Scgにおける各ビットの情報を挿入して（すなわち、当該各ビットの情報により挿入位置の情報を置換して）上記置換データ信号Sdrを生成する。

【0105】他方、レーザ発生器5は、スタンパディスクSPに対してDVDとしての情報ビットを形成するための光ビームBを出射する。

【0106】そして、光変調器6は、レーザ発生器5が発生した光ビームBを上記記録データ信号Srを用いて強度変調する。

【0107】次に、対物レンズ7は、強度変調された光ビームBをスタンパディスクSPのレジスト14上に集光する。

【0108】このとき、スピンドルモータ13はスタンパディスクSPを回転させる。

【0109】そして、回転検出器9はスタンパディスクSPの回転数を検出する。

【0110】これにより、回転サーボ回路8は、検出された回転数に基づいて、スタンパディスクSPの回転をサーボ制御する。

【0111】また、送りユニット12は、上記情報ビットが一列に並んで構成される螺旋状のトラックをスタンパディスクSP上に形成するために、スタンパディスクSPの回転に対応してスピンドルモータ13及びスタンパディスクSPを当該スタンパディスクSPの半径方向に移動させる。

【0112】このとき、位置検出器11は送りユニット12の位置を検出する。

【0113】そして、送りサーボ回路10は検出された送りユニット12の位置に基づいて送りユニット12の移動をサーボ制御する。

【0114】以上の動作により、記録データ信号Srに対応した情報ビットが螺旋状のトラックを形成してスタンパディスクSPのレジスト14上に形成され、DVD製造のための抜き型としてのスタンパディスクSPが完成する。

【0115】この後は、当該スタンパディスクSPを用いて、樹脂成形、反射膜形成、保護層形成等のいわゆるレプリケーションプロセスが実行されて、記録データ信号Srに対応した情報ビットを有するレプリカディスクとしてのDVDが大量生産される。

【0116】なお、当該DVDの大量生産に当たっては、上記スタンパディスクSPの製造の前後いずれかに、上記置換情報Scgに含まれている識別情報Sidと同一の識別情報Sidが、当該各DVDのデータ領域以外の例えば最内周部等内に例えば当該識別情報Sidをバーコード化する等の方法により記録される。

【0117】これにより、記録データ信号Srとして上記データ領域内に記録されている識別情報Sidと上記最内周部等にバーコード化等されて記録されている識別情報Sidとが一致した状態で、且つ当該識別情報SidがDVD一枚毎に異なった状態で当該各DVDが製造されることとなる。

【0118】次に、本発明に係る記録データ信号Sr生成の細部動作について、図1乃至図5を用いて説明する。なお、図2は当該動作を示すフローチャートであり、図3乃至図5は当該動作により生成されるデータ（記録データ信号Srに含まれるデータ）の構造を示す図である。

【0119】第1実施形態のカッティング装置C1において記録データ信号Srを生成する場合には、始めに、記録すべき元データの構造を、データセクタと称される情報単位を複数個含んだ構造に変更する。

【0120】すなわち、図2に示すように、先ず、記録すべき元データを2048バイト毎のデータに分割し、分割した夫々のデータに対して、データセクタの開始位置を示すID情報と、当該ID情報の誤りを訂正するためのID情報誤り訂正コード（IEC（ID Data Error correction Code））が付加される（ステップS1）。

【0121】次に、ステップS1で生成されたデータに対して、予備データと、分割された2048バイトのデータにおけるエラーを検出するためのエラー検出コード（EDC（Error Detection Code））が付加され、これにより、一のデータセクタが形成される（ステップS2）。

【0122】このデータセクタについて具体的な構成を説明すると、図3（a）に示すように、一のデータセクタ20の先頭から、ID情報21と、ID情報誤り訂正コード22と、予備データ23と、上記元データから分割されたデータ24と、エラー検出コード25とが形成される。そしてこのデータセクタ20が複数連続することにより記録すべきデータが構成される。

【0123】データセクタ20が形成されると、次に、データ24部分に対して所定のキーデータを用いてスクランブル変調が施される（ステップS3）。

【0124】以上説明したステップS1乃至S3の処理は上記データ生成器1において実行され、スクランブル変調されたデータ24を含む上記データ信号Sdが出力される。なお、スクランブルに用いられたキーデータは、他の画像情報等と共にデータ24として記録される。

【0125】次に、ECCエンコーダ2において、データ信号Sdに含まれるデータセクタ20を用いて、DVDに記録されたデータを再生する際に施されるエラー訂正における訂正単位であるECCブロックが生成され、当該ECCブロックを含む付加データ信号Sdeが置換情報書込器3に出力される（ステップS4）。

【0126】このECCブロックの生成処理についてより詳細に説明すると、図3（b）に示すように、始めに、一のデータセクタ20を172バイト毎に分割し、分割した夫々のデータ（これを、以下、データブロック33という。）を垂直方向に並べる（図3（b）左図参照）。このとき、垂直方向には12行のデータブロック33が並ぶこととなる。

【0127】そして、垂直方向に並べた夫々のデータブロック33に対して10バイトのECC内符号（PI（Parity In）符号とも称され、ECCブロック内の横一行分のデータを訂正するためのエラー訂正符号である。）31を当該データブロック33の最後に付加して一の訂正ブロック34を構成する（図3（b）右図参照）。この段階では、ECC内符号31が付加された訂正ブロック34が垂直方向に12行並んでいることとな

る。その後、この処理を16のデータセクタ20分だけ繰返す。これにより、192行の訂正ブロック34が得られる。

【0128】次に、上記の192行の訂正ブロック34が垂直方向に並べられた状態で、今度は、当該192行の訂正ブロック34を1バイト毎に最初から垂直方向に分割し、分割した夫々のデータに対して16個のECC外符号（PO（Parity Out）符号とも称され、ECCブロック内の縦一列分のデータを訂正するためのエラー訂正符号である。）32を付加する。なお、当該ECC外符号32は、上記訂正ブロック34のうち、ECC内符号31の部分に対しても付加される。

【0129】以上の処理により、16のデータセクタ20を含む一のECCブロック30が図3（b）右図に示すように形成され、当該ECCブロック30を含む付加データ信号Sdeが置換情報書込器3に出力される。

【0130】このとき、一のECCブロック30内に含まれる情報の総量は、

【0131】

【数1】 $(172+10) \text{ バイト} \times (192+16) \text{ 行} = 37856 \text{ バイト}$

であり、この内、実際のデータ24は、

【0132】

【数2】

$2048 \text{ バイト} \times 16 = 32768 \text{ バイト}$ となる。

【0133】また、図3（b）右図に示すECCブロック30においては、1バイトのデータを「D#．*」で示している。例えば、「D1．0」は第1行第0列に配置されている1バイトのデータを示しており、「D190．170」は第190行第170列に配置されている1バイトのデータを示している。従って、ECC内符号31は第172列乃至第181列に配置され、ECC外符号32は第192行乃至第207行に配置されることとなる。

【0134】更に、一の訂正ブロック34はDVD上（スタンパディスクSP上）には連続して記録される。

【0135】ここで、図3（b）右図に示すように、ECCブロック30をECC内符号31とECC外符号32の双方を含むように構成するのは、図3（b）右図における水平方向に並んでいるデータの訂正をECC内符号31で行い、図3（b）右図における垂直方向に並んでいるデータの訂正をECC外符号32で行うためである。

【0136】すなわち、図3（b）右図で示すECCブロック30内においては、水平方向と垂直方向の二重に誤り訂正することが可能となり、従来のCD等に用いられている誤り訂正処理に比してより強力に誤り訂正ができるように構成されている。

【0137】この点について更に具体的には、例えば、

一の訂正ブロック34(上述のように、一行分のECC内符号31を含んで計182バイトのデータにより構成され、連続してDVD上に記録される。)が全てDVDのキズ等により破壊されたとしても、それを垂直方向から見ると、1列のECC外符号32に対して1バイトのデータ破壊でしかない。従って、夫々の列のECC外符号32を用いて誤り訂正を行えば、たとえ一の訂正ブロック34の全てが破壊されていても、正しく誤り訂正を行って正確に再生することができるのである。

【0138】次に、置換情報書込器3において、上述のようにして生成したECCブロック30内における位置情報Spoにより示される位置のデータを、上記置換情報Scgにより置換する(ステップS5)。

【0139】この置換処理について図4を用いて説明すると、上記位置情報Spoに対応する上記挿入テーブル(上記したように、後述する情報再生装置S1と共有化されている。)により示されるECCブロック30内の位置における1バイトのデータの一部が、置換情報Scgの各ビットのデータである置換情報35により置換される。

【0140】ステップS5において置換情報35が書き込まれると、当該置換情報35が含まれるECCブロック30'により構成される上記置換データ信号Sdrがエンコーダ4に出力される。

【0141】次に、エンコーダ4において、置換データ信号Sdrに含まれるECCブロック30'に対してインターリーブ及び8-16変調が施され、上記記録データ信号Srが出力される(ステップS6及びS7)。

【0142】このステップS6及びS7の処理について、具体的に図5を用いて説明する。なお、図5において、「D#.*」で示されるデータは、図3(b)右図内に記述されているデータに対応している。

【0143】まず、ステップS6においてECCブロック30'に対してインターリーブを施す際には、始めに、図5最上段に示すように、ECCブロック30'が訂正ブロック34毎に水平方向に一列に並べられる。そして当該並べられたデータを一定の規約の下に並べ替えることによりインターリーブが施され、当該ECCブロック30'分の情報が16のレコーディングセクタ40に分割される。このとき、一のレコーディングセクタ40は、2366バイト(37856バイト÷16)の情報を含むこととなり、この中には、データセクタ20とECC内符号31またはECC外符号32並びに識別情報35が混在している。但し、各レコーディングセクタ40の先頭には、データセクタ20におけるID情報21(図3(a)参照)が配置される。

【0144】そして、一のレコーディングセクタ40は、91バイト毎のデータ41に分割され、夫々にヘッダHが付加される。その後、この状態のレコーディングセクタ40を8-16変調することにより、夫々のデー

タ41毎に一のシンクフレーム42が形成される。このとき、一のシンクフレーム42はヘッダH'とデータ43とにより構成されている。また、一のシンクフレーム42内の情報量は、

【0145】

【数3】

$91 \text{ バイト} \times 8 \times (16/8) = 1456 \text{ バイト}$
となり、このシンクフレーム42が連続した形態でDVDに情報が書き込まれる。このとき、一のレコーディングセクタ40は、26のシンクフレーム42を含むこととなる。

【0146】以上説明したフォーマットを構成してDVD(スタンパディスクSP)にデータが記録されることにより、当該データを再生する際に8-16復調及びデインターリーブを行えば(図5参照)、もとのECCブロック30'を復元することができ、上記したように強力な誤り訂正を行って情報を正確に再生することができるのである。

【0147】(B)情報記録装置の第1実施形態

次に、第1実施形態に係る上記情報記録装置の実施形態について、図6を用いて説明する。

【0148】なお、図6において、図1に示すカッティング装置C1と同一の動作を行う構成部材については同一の部材番号を付して細部の説明は省略する。

【0149】まず、第1実施形態の情報記録装置の構成について説明する。

【0150】図6に示すように、第1実施形態の情報記録装置R1は、カッティング装置C1の場合と同様のデータ生成器1、ECCエンコーダ2、置換情報書込器3、エンコーダ4、置換情報生成器17、置換情報位置生成器18と、ピックアップ50と、スピンドルモータ51と、サーボIC(Integrated Circuit)52と、システムコントローラ53と、ストラテジ回路54と、により構成されている。

【0151】また、情報記録装置R1により情報が記録されるDVD100は、いわゆるDVD-R(DVD-Recordable。一回のみ記録可能なDVD)又はDVD-RW(DVD-Re-Recordable。複数回の記録が可能なDVD)等の記録可能なDVDであり、夫々のDVD100には、一枚毎に異なる識別情報Sidがその最内周部等にバーコード化等されることにより予め記録されている。

【0152】次に、各部の動作を説明する。

【0153】まず、データ生成器1、ECCエンコーダ2、置換情報書込器3、エンコーダ4、置換情報生成器17及び置換情報位置生成器18は、上述したカッティング装置C1の場合と同様の動作を行い、上述した形状のECCブロック30'(図4参照)を含む上記記録データ信号Srを生成してストラテジ回路54へ出力する。

【0154】このとき、置換情報生成器17は、情報記

録に先立ってDVD100から検出された上記識別情報Sidを用いて上述したカッティング装置C1の場合と同様の動作により上記置換情報Scgを生成する。

【0155】更に、置換情報生成器17及び置換情報位置生成器18の動作は、システムコントローラ53からの制御信号Sci及びScpにより一元的に制御されている。

【0156】次に、ストラテジ回路54は、記録データ信号Srに対して、後述するようにDVD100上に形成される情報ビットの形状を整形するためのいわゆるストラテジ処理を施し、記録信号Srsを生成してピックアップ50に出力する。

【0157】そして、ピックアップ50は、当該記録信号Srsに基づいて記録用の光ビームBの強度を制御し、DVD100上のデータ領域内に形成されている情報トラック上に上記情報ビットを形成することで、記録信号Srsを当該DVD100に記録すると共に、当該記録に先立ってDVD100上の記録位置から上記識別情報Sidを検出して置換情報生成器17へ出力する。

【0158】このとき、当該DVD100は、サーボIC52からのスピンドル制御信号Sssに基づいて回転制御されているスピンドルモータ51により予め設定された回転数で回転されている。

【0159】更に、当該光ビームBの集光位置とDVD100上の上記情報トラックの位置とのDVD100に水平な方向のずれ及び垂直な方向のずれは、光ビームBを集光するためのピックアップ50内の図示しない対物レンズがサーボIC52からのピックアップ制御信号Sspに基づいて当該水平な方向及び垂直な方向に移動されることで解消される。

【0160】このため、システムコントローラ53は、上記制御信号Sci及びScpに加えてサーボIC52に上記スピンドル制御信号Sss及びピックアップ制御信号Sspを出力させるための制御信号Scsを生成して当該サーボIC52に出力する。

【0161】なお、上述した情報記録装置R1によりDVD100に記録される記録データ信号Srにおける上記物理的なデータ構造は、上記カッティング装置C1の場合と同様の構造を有している。

【0162】これらの処理と並行して、上記システムコントローラ53は、上記各制御信号Sci、Scs及びScpを生成して上述した各構成部品における動作を制御すると共に、併せて情報記録装置R1全体の制御処理を行う。このとき、当該制御処理に必要な情報は図示しない操作パネルを介して外部から入力される。

【0163】更に、情報記録装置R1の動作状態等は、必要に応じて液晶ディスプレイ等の図示しない表示部に表示される。

【0164】以上の情報記録装置R1の動作により、DVD100の最内周部に予め記録されている上記識別情

報Sid(DVD100一枚毎に異なる識別情報Sid)と同一の識別情報Sid(又は暗号化等の処理が施された識別情報Sid)が挿入された記録データ信号Srが当該DVD100におけるデータ領域内に記録されることとなる。

【0165】(C)情報再生装置の第1実施形態
次に、上記カッティング装置C1よりデータが記録されたスタンパディスクSPを用いて製造されたDVD又は上記情報記録装置R1によりデータが記録されたDVD上の当該データを再生するための第1実施形態の情報再生装置の実施形態について、図7及び図8を用いて説明する。

【0166】なお、以下に説明する情報再生装置は、当該DVDにデータとして画像情報及び音声情報の双方が記録されている場合に、当該画像情報及び音声情報を再生する機能を有する情報再生装置である。

【0167】始めに、第1実施形態の情報再生装置の構成について、図7を用いて説明する。

【0168】図7に示すように、第1実施形態の情報再生装置S1は、検出手段、識別情報検出手段及び鍵情報検出手段としてのピックアップ60と、スピンドルモータ61と、RF(Radio Frequency)アンプ62と、デコーダ(復号器)63と、置換情報抽出手段としての置換情報抽出器64と、エラー訂正回路65と、再生手段としての出力制御器66と、置換情報位置生成器67と、識別情報抽出手段としての識別情報抽出器68と、比較手段としての識別情報比較器69と、システムコントローラ70と、サーボIC71と、により構成される。

【0169】次に、動作を説明する。

【0170】上述のスタンパディスクSPを用いて製造されたDVD又は情報記録装置R1により情報が記録されたDVD(いずれも、上記識別情報Sidが別個に記録されているDVDであり、以下、これらを単にDVDと称する。)100は、サーボIC71からのスピンドル制御信号Ssspに基づいて回転制御されているスピンドルモータ61により予め設定された回転数で回転されている。

【0171】そして、ピックアップ60は、回転するDVD100に対して情報再生用の光ビームBを照射し、その反射光に基づいて、DVD100に形成されている情報ビットに対応する検出信号Spを生成し、RFアンプ62に出力する。

【0172】なお、当該検出信号Spには、DVD100の最内周部等に記録されており、当該最内周部に光ビームBを照射して得られる上記反射光に基づいて検出された上記識別情報Sidも含まれている。

【0173】また、当該再生用の光ビームBの集光位置とDVD100上の上記情報トラックの位置とのDVD100に水平な方向のずれ及び垂直な方向のずれは、情

報記録装置R1の場合と同様に、ピックアップ60内の図示しない対物レンズがサーボIC71からのピックアップ制御信号Sspに基づいて当該水平な方向及び垂直な方向に移動されることで解消される。

【0174】このため、システムコントローラ70は、サーボIC71に上記スピンドル制御信号Sssp及びピックアップ制御信号Sspを出力させるための制御信号Scspを生成してサーボIC71に出力する。

【0175】次に、RFアンプ62は、入力された検出信号Spに基づいて、DVD100に記録されているデータに対応するRF信号Srfを生成してデコーダ63に出力すると共に、上記検出された識別情報Sidをそのまま識別情報比較器69へ出力する。

【0176】そして、デコーダ63は、当該RF信号Srfに対してデインターリーブ及び8-16復調(図5参照)を施し、上記ECCブロック30'を含む再生信号Sdcを生成して置換情報抽出器64に出力する。

【0177】次に、置換情報抽出器64は、再生信号Sdc内に含まれているECCブロック30'における後述する位置情報Spoにより示される位置から、当該位置に挿入されている上記置換情報Scgを複写抽出して識別情報抽出器68へ出力すると共に、当該置換情報Scgが複写抽出された後の上記再生信号Sdcをエラー訂正回路65へ出力する。

【0178】このとき、置換情報抽出器64としては、再生信号Sdcから置換情報Scgを複写抽出する他に、置換情報Scgを抽出後における当該再生信号Sdc内の当該置換情報Scgが含まれていた位置の情報を例えば全てゼロデータに置換した後にエラー訂正回路65へ出力してもよい。

【0179】これと並行して、置換情報位置生成器67は、システムコントローラ70からの制御信号Scppに基づいて、上記再生信号Sdc中の各ECCブロック30'における置換情報Scgの挿入位置を示す上記位置情報Spoを、上記置換情報位置生成器18と共通化されている上記挿入テーブルを用いて当該各ECCブロック30'毎に生成して置換情報抽出器64へ出力する。

【0180】これにより、識別情報抽出器68は、システムコントローラ70からの制御信号Spuに基づいて、上述した置換情報生成器17における暗号化処理に対応する復号処理を実行し、入力されている置換情報ScgからDVD100内のデータ領域内にデータとして記録されていた識別情報Sidp(すなわち、記録データ信号Sr内に挿入されていた識別情報Sid)を抽出し、識別情報比較器69へ出力する。

【0181】そして、識別情報比較器69は、RFアンプ62から出力されてきた識別情報Sidと上記識別情報Sidpとが一致した場合のみ(すなわち、記録データ信号Sr内に挿入されていた識別情報SidとDVD100の最内周部等に記録されている識別情報Sidが一致した

場合のみ)、出力制御器66からの後述する出力信号Soutの出力を許可する許可信号Scoを生成して当該出力制御器66へ出力する。

【0182】一方、エラー訂正回路65は、入力された再生信号Sdc内に含まれている上記ECCブロック30'(置換情報Scg複写抽出後のECCブロック30')に対して上記ECC内符号31及びECC外符号32を用いたエラー訂正処理を施し、エラー訂正信号Scrを生成して上記出力制御器66へ出力する。

【0183】そして、出力制御器66は、上記許可信号Scoにおいて出力信号Soutの出力が許可されている場合にのみ、上記エラー訂正信号Scrを当該出力信号Soutとして外部のディスプレイ又はスピーカ等へ出力する。

【0184】これらの処理と並行して、上記システムコントローラ70は、上記各制御信号Scpp、Spu及びScspを生成して上述した各構成部材における動作を制御すると共に、併せて情報再生装置S1全体の制御処理を行う。このとき、当該制御処理に必要な情報は図示しない操作パネルを介して外部から入力される。

【0185】更に、情報再生装置S1の動作状態等は、必要に応じて液晶ディスプレイ等の図示しない表示部に表示される。

【0186】なお、上述した出力制御器66については、図7に示すようにエラー訂正回路65の後段ではなく、当該エラー訂正回路65の前段に当該出力制御器66を配置し、この段階で許可信号Scoに応じて出力信号Soutの出力制限を行うようにしてもよい。

【0187】次に、本発明に係るDVD100に記録されているデータの再生動作について、図7及び図8を用いて説明する。なお、図8は当該再生動作を示すフローチャートである。

【0188】再生動作においては、図8に示すように、始めに、DVD100に対して光ピックアップ60から情報再生用の光ビームBを照射し、その反射光を用いてDVD100に記録されているデータを再生する(ステップS10)。この時には、RFアンプ62によりRF信号Srfが生成されてデコーダ63に出力されると共に、上記識別情報Sidも併せて検出され、識別情報比較器69へ出力される。

【0189】次に、デコーダ63においてRF信号Srfに対してデインターリーブ及び8-16復調が施され(ステップS11)、再生信号Sdcが生成される。

【0190】この再生信号Sdcの段階では、DVD100から検出されたデータは、デインターリーブ及び8-16復調により図4に示すECCブロック30'が複数個含まれた状態となっている。

【0191】次に、置換情報抽出器64において、再生信号Sdc内のECCブロック30'のうち、上記置換情報35が記録されている領域(図4参照)のデータが検

出され、置換情報Scgとして識別情報抽出器68に出力される(ステップS12)。

【0192】このとき、当該置換情報35が含まれているECCブロック30'内の領域の当該ECCブロック30'内における位置については、上記位置情報Spoにより示されて置換情報抽出器64へ入力されており、この位置情報Spoの内容を参照することにより置換情報Scgが検出される。

【0193】更に置換情報抽出回路64は、入力された再生信号Sdcから置換情報Scgを複写抽出した後の情報をエラー訂正回路65に出力する。

【0194】そして、エラー訂正回路65は、再生信号Sdcに含まれているデータをECCブロック30'内のECC内符号31及びECC外符号32を用いてエラー訂正し、上記エラー訂正信号Scrを生成して出力制御器66へ出力する。

【0195】なお、当該エラー訂正信号Scrに対しては、出力制御器66へ入力されるまでにいわゆるデスクランブル処理が施されている(ステップS13)。

【0196】次に、識別情報比較器69において上記識別情報Sidと上記識別情報Sidpとの比較処理が実行され(ステップS14)、それらが一致した場合のみ(ステップS14; yes)出力制御器66からの後述する出力信号Soutの出力を許可する許可信号Scoを生成して上記出力信号Soutを外へ出力する(ステップS15)。

【0197】なお、ECCブロック30'内の置換情報35は、エラー訂正回路65におけるエラー訂正ではエラーとして扱われて訂正されるため再生され出力された出力信号Sout内からは消滅する。

【0198】一方、ステップS14の判定において、二つの識別情報Sidp及びSidが一致しないときは(ステップS14; no)、DVD100に記録されていたデータが正規に記録されたデータではなく、従って不法複写されたデータであるとして、そのままデータの出力処理を実行せずに処理を終了する。

【0199】なお、上記置換情報Scgが一方方向性を有する暗号化関数を用いて暗号化された識別情報Sidを含んでいる場合には、情報再生装置S1における再生処理においては、DVD100から検出された識別情報Sidに対して当該暗号化関数を用いた暗号化処理を施したものと抽出された置換情報Scgから更に抽出される上記暗号化された識別情報Sidpとを比較し、それらが一致していれば、ステップS15等の再生処理が実行されることとなる。

【0200】以上説明したように、第1実施形態の不法複写防止システムの動作によれば、DVD100個々に固有の識別情報Sidを用いて生成された置換情報Scgにより付加データ信号Sdeの一部を置換した記録データ信号Srが当該置換情報Scgの生成に用いられた識別情報

Sidに対応するDVD100に記録されているので、当該DVD100に記録される記録データ信号Srが当該DVD100に対応する識別情報Sid毎に異なることとなり、結果として記録されている記録データ信号SrがDVD100個々に異なることとなる。

【0201】これと共に、当該記録データ信号Srの再生時において記録データ信号Sr内の識別情報Sidとそれが記録されていたDVD100に対応する識別情報Sidとを比較してそれらが一致している場合にのみ再生を許可するので、不法複写された(すなわち、DVD100に対応する識別情報Sidと記録データ信号Sr内の識別情報Sidとが一致しない形で複写された)記録データ信号Srが再生されることを防止できる。

【0202】また、置換情報Scgが挿入されるECCブロック30内の位置が当該ECCブロック30毎に変更されているので、不法複写された記録データ信号Srの再生を更に困難にすることができる。

【0203】なお、上述した第1実施形態においては、置換情報Scgの書込み時においては、識別情報Sidに対して予め設定された暗号化処理を施すことで当該置換情報Scgを生成したが、これ以外に、当該識別情報Sidに対して何ら暗号化処理を施すことなくそれをそのまま置換情報ScgとしてECCブロック30内に書き込んでもよい。

【0204】この構成によれば、情報再生時におけるその復号処理を省略して簡易に識別情報Sidが得られることとなる。

【0205】(II)不法複写防止システムの第2実施形態

始めに、本発明に係る不法複写防止システムの第2実施形態(以下、単に第2実施形態と称する。)について、図9乃至図12を用いて説明する。

【0206】上述した第1実施形態においては、DVD100個々に固有の識別情報Sidを含む置換情報ScgによりECCブロック30の一部を置換して記録データ信号Srを生成してDVD100に記録すると共に、当該記録データ信号Srの再生時において当該記録データSr内の識別情報Sidと別途DVD100自体から検出される当該DVD100個々の識別情報Sidとを比較することにより不法複写の有無を認識したが、以下に説明する第2実施形態では、当該識別情報Sidを含む置換情報Scg自体を更に高度に暗号化すると共に、DVD100に記録すべき元のデータであるデータ信号Sd自体をも鍵情報を用いて更に高度に暗号化する。

【0207】(A)カッティング装置の第2実施形態
始めに、第2実施形態に係るカッティング装置の実施形態について、図9及び図10を用いて説明する。

【0208】なお、図9において、第1実施形態のカッティング装置C1と同様の動作をする構成部材については、同一の番号を付して細部の説明は省略する。

【0209】図9に示すように、第2実施形態に係るカッティング装置C2は、第1実施形態に係るカッティング装置C1の場合と同様のデータ生成器1、ECCエンコーダ2、置換情報書込器3、エンコーダ4、レーザ発生器5、光変調器6、対物レンズ7、回転サーボ回路8、回転検出器9、送りサーボ回路10、位置検出器11、送りユニット12、スピンドルモータ13及び識別情報生成器16に加えて、鍵情報暗号化手段及び識別情報暗号化手段としての置換情報生成器75と、生成手段としてのデータ暗号化器76と、置換情報位置生成器77と、鍵情報生成器78と、を備えている。

【0210】次に、動作を説明する。

【0211】先ず、鍵情報生成器78は、後述するように上記データ信号Sdをいわゆる鍵情報を用いた予め設定された暗号化方法により暗号化するための当該鍵情報Skを生成してデータ暗号化器76及び置換情報生成器75に出力する。

【0212】一方、識別情報生成器16は、第1実施形態の場合と同様にして識別情報Sidを生成し、置換情報生成器75及び置換情報位置生成器77へ出力する。

【0213】他方、データ生成器1は、第1実施形態の場合と同様にして上記データ信号Sdを生成し、データ暗号化器76へ出力する。

【0214】これらにより、データ暗号化器76は、上記鍵情報Skを用いた上記暗号化方法によりデータ信号Sdに含まれるデータを暗号化し、暗号化データ信号Sadを生成してECCエンコーダ2に出力する。

【0215】そして、ECCエンコーダ2は、暗号化データ信号Sadに対して第1実施形態の場合と同様にしてECCブロックの形成処理を施し、上記付加データ信号Sdeとして置換情報書込器3に出力する。

【0216】次に、置換情報書込器3は、第1実施形態の場合と同様にして付加データ信号Sdeに含まれるECCブロックの一部を置換情報Scg'に置換して置換データ信号Sdrを生成する。

【0217】そして、エンコーダ4は、第1実施形態の場合と同様にして記録データ信号Srを生成する。

【0218】一方、置換情報生成器75は、図10に示す種々の方法のうちいずれか一つの方法を用いて、識別情報生成器16からの識別情報Sid(カッティング装置C2により製造されたスタンパディスクSPを用いて大量生産されるDVD一枚毎に相互に異なる識別情報Sid)と鍵情報生成器78からの鍵情報Skとを重畳し、第2実施形態に係る置換情報Scg'を生成して置換情報書込器3へ出力する。

【0219】これと並行して、置換情報位置生成器77は、当該生成された置換情報Scg'における各ビット毎の付加データ信号Sdeに含まれるECCブロック毎への挿入位置を示す位置情報Spoを生成し、置換情報書込器3へ出力する。

【0220】より具体的には、置換情報位置生成器77は、後述する情報再生装置S2と共通化されている第1実施形態の場合と同様の複数種類の挿入テーブルのうちの何れかに基づいて上記位置情報Spoを生成するのであるが、このとき、何れの挿入テーブルを用いて位置情報Spoを生成するかについては識別情報生成器16から入力されている識別情報Sidにより規定される規則性に基づいて決定される。これにより、位置情報Spoの内容は識別情報Sid毎に異なることとなる。

【0221】これらにより、上記置換情報書込器3は、位置情報Spoにより示されるECCブロック内の挿入位置に置換情報Scg'における各ビットの情報を挿入して上記置換データ信号Sdrを生成する。

【0222】その後は、レーザ発生器5、光変調器6、対物レンズ7、回転サーボ回路8、回転検出器9、送りサーボ回路10、位置検出器11、送りユニット12及びスピンドルモータ13が第1実施形態の場合と同様に動作することにより、記録データ信号Srに対応した情報ビットが螺旋状のトラックを形成してスタンパディスクSPのレジスト14上に形成され、DVD製造のための抜き型としてのスタンパディスクSPが完成する。

【0223】この後は、当該スタンパディスクSPを用いて、樹脂成形、反射膜形成、保護層形成等のいわゆるレプリケーションプロセスが実行されて、記録データ信号Srに対応した情報ビットを有するレプリカディスクとしてのDVDが大量生産される。

【0224】なお、当該DVDの大量生産に当たっては、第1実施形態の場合と同様に、上記置換情報Scg'に含まれている識別情報Sidと同一の識別情報Sidが、当該各DVDのデータ領域以外の例えば最内周部等内に例えば当該識別情報Sidをバーコード化する等の方法により記録される。

【0225】これにより、記録データ信号Srとして上記データ領域内に記録されている識別情報Sidと上記最内周部等にバーコード化等されて記録されている識別情報Sidとが一致した状態で、且つ当該識別情報SidがDVD一枚毎に異なった状態で当該各DVDが製造されることとなる。

【0226】次に、上記置換情報生成器75における置換情報Scg'の生成処理における種々の形態について、図10を用いて説明する。

【0227】先ず、第1の形態としては、図10(a)に示すように、置換情報生成器75を暗号化器95及び加算器96により構成する。

【0228】そして、暗号化器95において識別情報Sidを用いて予め設定された暗号化方法により鍵情報Skを暗号化して暗号化鍵情報Sksを生成し、更に当該暗号化鍵情報Sksと識別情報Sidとを加算器96により加算して上記置換情報Scg'を生成するように構成することができる。

【0229】このとき、具体的な加算形態としては、例えば、置換情報Scg'における上位3ビットを暗号化鍵情報Sksとし、下位3ビットを識別情報Sidとして合計6ビットで置換情報Scg'を生成する方法がある。

【0230】また、第2の形態としては、図10(b)に示すように、置換情報生成器75を暗号化器95、加算器96及び関数化器97により構成する。

【0231】そして、先ず、関数化器97により予め設定されている一方向性を有する暗号化関数を用いて識別情報Sidを関数化し、関数化識別情報Sfidを生成して暗号化器95へ出力する。

【0232】このとき、上記一方向性を有する暗号化関数とは、識別情報Sidから関数化識別情報Sfidを演算することは可能であるが、当該関数化識別情報Sfidから元の識別情報Sidを求めることが困難であるか又は実質的に不可能であるか或いは全く不可能であるような関数を言い、具体的には、例えば圧縮処理を繰り返す関数や不可逆関数等が用いられる。

【0233】これにより、暗号化器95は関数化識別情報Sfidを用いて上記暗号化方法により鍵情報Skを暗号化して暗号化鍵情報Skssを生成し、更に当該暗号化鍵情報Skssと識別情報Sidとを図10(a)の場合と同様に加算器96により加算して上記置換情報Scg'を生成するように構成することができる。

【0234】更に、第3の形態としては、図10(c)に示すように、置換情報生成器75を暗号化器95及び98並びに加算器96により構成する。

【0235】そして、先ず、暗号化器98により上記暗号化方法により識別情報Sidを暗号化し、暗号化識別情報Sdidを生成して加算器96へ出力する。

【0236】これと並行して、暗号化器95において識別情報Sidを用いて上記暗号化方法により鍵情報Skを暗号化して暗号化鍵情報Sksを生成し、更に当該暗号化鍵情報Sksと上記暗号化識別情報Sdidとを図10(a)の場合と同様に加算器96により加算して上記置換情報Scg'を生成するように構成することができる。

【0237】更にまた、第4の形態としては、図10(d)に示すように、置換情報生成器75を暗号化器95及び98、関数化器97並びに加算器96により構成する。

【0238】そして、先ず、関数化器97により上記暗号化関数を用いて識別情報Sidを関数化し、関数化識別情報Sfidを生成して暗号化器95へ出力する。

【0239】これと並行して、暗号化器98により上記暗号化方法により識別情報Sidを暗号化し、暗号化識別情報Sdidを生成して加算器96へ出力する。このとき、例えば、暗号化器98は一方向性を有する暗号化関数を用いて構成することができるが、当該暗号化関数としては、関数化器97において用いられている暗号化関数と同じものであってもよいしこれとは異なる一方向性

を有する暗号化関数であってもよい。

【0240】そして、暗号化器95において関数化識別情報Sfidを用いて上記暗号化方法により鍵情報Skを暗号化して暗号化鍵情報Skssを生成し、更に当該暗号化鍵情報Skssと上記暗号化識別情報Sdidとを図10(a)の場合と同様に加算器96により加算して上記置換情報Scg'を生成するように構成することができる。

【0241】最後に、第5の形態としては、図10(e)に示すように、置換情報生成器75を暗号化器95、関数化器97及び加算器96により構成する。

【0242】そして、先ず、関数化器97により上記暗号化関数を用いて識別情報Sidを関数化し、関数化識別情報Sfidを生成して加算器96へ出力する。

【0243】そして、暗号化器95において識別情報Sidを用いて上記暗号化方法により鍵情報Skを暗号化して暗号化鍵情報Sksを生成し、更に当該暗号化鍵情報Sksと上記関数化識別情報Sfidとを図10(a)の場合と同様に加算器96により加算して上記置換情報Scg'を生成するように構成することができる。

【0244】なお、図10に夫々示した場合には、鍵情報Skを暗号化器95により暗号化して置換情報Scg'に含ませる構成としているが、これ以外に、当該鍵情報Skを暗号化することなくそのままの形態で置換情報Scg'に含ませるように構成することもできる。

【0245】また、図10に夫々示した各場合のうち、図10(b)及び図10(d)の場合には、一方向性を有する暗号化関数により識別情報Sidを暗号化した上で鍵情報Skの暗号化に用いる構成としたが、これ以外に、識別情報Sidを、上記一方向性を有する暗号化関数を用いた暗号化処理以外の他の暗号化処理により暗号化し、当該暗号化した識別情報により鍵情報Skを暗号化するように構成することもできる。

【0246】更に、上述したカッティング装置C2の場合には鍵情報Sk(又は暗号化した暗号鍵情報Sks等)を置換情報Scg'内に含ませる構成としたが、これ以外に、当該置換情報Scg'内に含ませるのではなく、予め設定されているDVD100の最内周部に記録するように構成することもできる。

【0247】(B)情報記録装置の第2実施形態
次に、第2実施形態に係る上記情報記録装置の実施形態について、図11を用いて説明する。

【0248】なお、図11において、図9に示すカッティング装置C2と同一の動作を行う構成部材又は第1実施形態の情報記録装置R1と同一の動作を行う構成部材については同一の部材番号を付して細部の説明は省略する。

【0249】まず、第2実施形態の情報記録装置の構成について説明する。

【0250】図11に示すように、第2実施形態の情報記録装置R2は、カッティング装置C2の場合と同様の

データ生成器 1、ECC エンコーダ 2、置換情報書込器 3、エンコーダ 4、鍵情報生成器 7 8、置換情報生成器 7 5 及び置換情報位置生成器 7 7 と、情報記録装置 R 1 の場合と同様のピックアップ 5 0、スピンドルモータ 5 1、サーボ IC 5 2、システムコントローラ 5 3 及びストラテジ回路 5 4 と、により構成されている。

【0251】また、情報記録装置 R 2 により情報が記録される DVD 1 0 0 は、第 1 実施形態の場合と同様に DVD-R 又は DVD-RW 等の記録可能な DVD であり、夫々の DVD 1 0 0 には、一枚毎に異なる識別情報 Sid がその最内周部等にバーコード化等されることにより予め記録されている。

【0252】次に、各部の動作を説明する。

【0253】先ず、データ生成器 1、ECC エンコーダ 2、置換情報書込器 3、エンコーダ 4、置換情報生成器 7 5 及び置換情報位置生成器 7 7 は、上述したカッティング装置 C 2 の場合と同様の動作を行い、上述した形状の ECC ブロック 3 0' (図 4 参照) を含む上記記録データ信号 Sr を生成してストラテジ回路 5 4 へ出力する。

【0254】このとき、置換情報生成器 7 5 は、図 1 0 に示した各形態の何れか一の方法により、情報記録に先立って DVD 1 0 0 からピックアップ 5 0 を介して検出された上記識別情報 Sid 及び鍵情報 Sk を用いて上記置換情報 Scg' を生成する。

【0255】更に、置換情報生成器 7 5 及び置換情報位置生成器 7 7 の動作は、システムコントローラ 5 3 からの制御信号 Sci 及び Scp により第 1 実施形態の場合と同様に一元的に制御されている。

【0256】その後は、ストラテジ回路 5 4、ピックアップ 5 0、スピンドルモータ 5 1 及びサーボ IC 5 2 並びにシステムコントローラ 5 3 の第 1 実施形態の場合と同様の動作により、各サーボ制御が実行されつつ記録信号 Srs が回転する当該 DVD 1 0 0 に記録される。

【0257】以上の情報記録装置 R 2 の動作により、DVD 1 0 0 の最内周部に予め記録されている上記識別情報 Sid (DVD 1 0 0 一枚毎に異なる識別情報 Sid) と同一の識別情報 Sid 及び鍵情報 Sk (或いは暗号化識別情報 Sfid 又は Sdid 及び暗号化鍵情報 Sks 又は Skss) が挿入されて暗号化された記録データ信号 Sr が当該 DVD 1 0 0 におけるデータ領域内に記録されることとなる。

【0258】(C) 情報再生装置の第 2 実施形態
次に、上記カッティング装置 C 2 よりデータが記録されたスタンパディスク SP を用いて製造された DVD 又は上記情報記録装置 R 2 によりデータが記録された DVD 1 0 0 上の当該データを再生するための第 2 実施形態の情報再生装置について、図 1 2 を用いて説明する。

【0259】なお、図 1 2 に示す第 2 実施形態の情報再生装置において、第 1 実施形態に係る情報再生装置 S 1

と同様の動作を行う構成部材については、同一の部材番号を付して細部の説明を省略する。

【0260】始めに、第 2 実施形態の情報再生装置の構成について、図 1 2 を用いて説明する。

【0261】図 1 2 に示すように、第 2 実施形態の情報再生装置 S 2 は、第 1 実施形態の場合と同様のピックアップ 6 0、スピンドルモータ 6 1、RF アンプ 6 2、デコーダ 6 3、置換情報抽出器 6 4、訂正手段としてのエラー訂正回路 6 5、識別情報比較器 6 9、システムコントローラ 7 0 及びサーボ IC 7 1 と、再生手段としてのデータ復号器 8 0 と、置換情報位置生成器 8 1 と、鍵情報抽出手段、鍵情報生成手段、識別情報生成手段、暗号化識別情報抽出手段及び暗号化識別情報生成手段としての置換情報復号器 8 2 と、により構成されている。

【0262】次に、動作を説明する。

【0263】先ず、第 1 実施形態の場合と同様の動作により、回転する DVD 1 0 0 に対して各サーボ制御が実行されつつ情報再生用の光ビーム B が照射され、その反射光に基づいて DVD 1 0 0 に形成されている情報ビットに対応する検出信号 Sp が生成され、RF アンプ 5 2 に出力する。

【0264】なお、当該検出信号 Sp には、上記反射光に基づいて検出された上記識別情報 Sid も含まれている。

【0265】次に、RF アンプ 6 2 は、第 1 実施形態の場合と同様に RF 信号 Srf を生成してデコーダ 6 3 に出力すると共に、上記検出された識別情報 Sid をそのまま識別情報比較器 6 9、置換情報位置生成器 8 1 及び置換情報復号器 8 2 へ夫々出力する。

【0266】そして、デコーダ 6 3 は、当該 RF 信号 Srf に対してデインターリーブ及び 8-16 復調を施し、上記 ECC ブロック 3 0' を含む再生信号 Sdc を生成して置換情報抽出器 6 4 に出力する。

【0267】次に、置換情報抽出器 6 4 は、再生信号 Sdc 内に含まれている ECC ブロック 3 0' における後述する位置情報 Spo により示される位置から、当該位置に挿入されている上記置換情報 Scg' を複写抽出して置換情報復号器 8 2 へ出力すると共に、当該置換情報 Scg' が複写抽出された後の上記再生信号 Sdc をエラー訂正回路 6 5 へ出力する。

【0268】このとき、置換情報位置生成器 8 1 は、システムコントローラ 7 0 からの制御信号 Scpp 及び識別情報 Sid に基づいて、上記したカッティング装置 C 2 又は情報記録装置 R 2 における置換情報位置生成器 7 7 と共通化されている挿入テーブルのうち識別情報 Sid により規定される規則性に基づいて選択された一の挿入テーブルを用いて当該置換情報位置生成器 7 7 と同様の処理を行い、識別情報 Sid 毎に異なる位置情報 Spo を各 ECC ブロック 3 0' 毎に生成して置換情報抽出器 6 4 へ出力する。

【0269】これにより、置換情報復号器82は、識別情報Sidを用いて置換情報Scg'に対してカッティング装置C2又は情報記録装置R2における置換情報生成器75と逆の復号処理を施し、当該置換情報Scg'から元の鍵情報Sk及び第1実施形態の場合と同様の識別情報Sidpを生成し、当該鍵情報Skをデータ復号器80へ出力すると共に識別情報Sidpを識別情報比較器69へ出力する。

【0270】ここで、当該置換情報復号器82における復号処理は、図10に示した置換情報生成器75の各形態により異なってくる。

【0271】すなわち、図10(a)に示す第1の形態により置換情報生成器75が形成されていた場合には、置換情報復号器82においては、先ず、置換情報Scg'における上下3ビットづつを分離することにより識別情報Sidp及び暗号化鍵情報Skssを夫々生成する。

【0272】そして、識別情報Sidpはそのまま識別情報比較器69へ出力すると共に、暗号化鍵情報Skssに対してDVD100の最内周部に記録されていた識別情報Sidを用いた上記暗号化器95における暗号化方法に対応する復号方法を用いた処理を施し、上記鍵情報Skを生成してデータ復号器80へ出力する。

【0273】なお、このとき、暗号化鍵情報Skssの復号化に当たり上記識別情報Sidpを用いて復号してもよい。

【0274】一方、図10(b)に示す第2の形態により置換情報生成器75が形成されていた場合には、置換情報復号器82は上記関数化器97を備えることとなる。

【0275】そして、先ず、置換情報Scg'における上下3ビットづつを分離することにより識別情報Sidp及び暗号化鍵情報Skssを夫々生成する。

【0276】その後、識別情報Sidpをそのまま識別情報比較器69へ出力すると共に、DVD100の最内周部に記録されていた識別情報Sidを関数化器97により関数化して関数化識別情報Sfidを生成する。

【0277】そして、分離した暗号化鍵情報Skssに対して、上記関数化識別情報Sfidを用いた暗号化器95における暗号化方法に対応する復号方法を用いた処理を施し、上記鍵情報Skを生成してデータ復号器80へ出力する。

【0278】なお、このとき、暗号化鍵情報Skssの復号化に当たり上記識別情報Sidpを関数化器97により関数化して得られた関数化識別情報を用いて復号してもよい。

【0279】次に、図10(c)に示す第3の形態により置換情報生成器75が形成されていた場合には、先ず、置換情報Scg'における上下3ビットづつを分離することにより上記暗号化識別情報Sdid及び暗号化鍵情報Skssを夫々生成する。

【0280】その後、暗号化識別情報Sdidに対してDVD100の最内周部に記録されていた識別情報Sidを用いた上記暗号化器98における暗号化方法に対応する復号方法を用いた処理を施し、上記識別情報Sidpを生成して識別情報比較器69へ出力する。

【0281】更に、暗号化鍵情報Skssに対しては上記識別情報Sidを用いた上記暗号化器95における暗号化方法に対応する復号方法を用いた処理を施し、上記鍵情報Skを生成してデータ復号器80へ出力する。

【0282】なお、このとき、暗号化鍵情報Skssの復号化に当たり上記識別情報Sidpを用いて復号してもよい。

【0283】他方、図10(d)に示す第4の形態により置換情報生成器75が形成されていた場合には、置換情報復号器82は上記関数化器97を備えることとなる。

【0284】そして、先ず、置換情報Scg'における上下3ビットづつを分離することにより暗号化識別情報Sdid及び暗号化鍵情報Skssを夫々生成する。

【0285】その後、暗号化識別情報Sdidに対してDVD100の最内周部に記録されていた識別情報Sidを用いた上記暗号化器98における暗号化方法に対応する復号方法を用いた処理を施し、上記識別情報Sidpを生成して識別情報比較器69へ出力する。

【0286】その後、当該識別情報Sidpを関数化器97により関数化して関数化識別情報Sfidを生成する。

【0287】そして、分離した暗号化鍵情報Skssに対して、上記関数化識別情報Sfidを用いた暗号化器95における暗号化方法に対応する復号方法を用いた処理を施し、上記鍵情報Skを生成してデータ復号器80へ出力する。

【0288】なお、このとき、暗号化鍵情報Skssの復号化に当たり上記識別情報Sidpを関数化器97により関数化して得られた関数化識別情報を用いて復号してもよい。

【0289】最後に、図10(e)に示す第5の形態により置換情報生成器75が形成されていた場合には、先ず、置換情報Scg'における上下3ビットづつを分離することにより関数化識別情報Sfid及び暗号化鍵情報Skssを夫々生成する。

【0290】このとき、分離した関数化識別情報Sfidは上述したように一方向性を有する暗号化関数を用いて暗号化されているので、当該関数化識別情報Sfidからは最早元の識別情報Sidを復元することはできない。

【0291】よって、当該分離された他方の暗号化鍵情報Skssについては、DVD100の最内周部に記録されていた識別情報Sidを用いた上記暗号化器95における暗号化方法に対応する復号方法を用いた処理を施し、上記鍵情報Skを生成してデータ復号器80へ出力する。

【0292】なお、上述したように鍵情報Skを暗号化

することなくそのままの形態で置換情報Scg'に含ませるようにした場合については、置換情報Scg'から分離された鍵情報Skをそのままデータ復号器80へ出力する構成とすればよいこととなる。

【0293】次に、識別情報比較器69は、RFアンプ62から出力されてきた識別情報Sidと上述した夫々の形態で生成された識別情報Sidpとが一致した場合のみ（すなわち、記録データ信号Sr内に挿入されていた識別情報SidとDVD100の最内周部等に記録されている識別情報Sidが一致した場合のみ）、データ復号器80からの出力信号Soutの出力を許可する許可信号Scoを生成して当該データ復号器80へ出力する。

【0294】このとき、図10(e)に示す第5の形態により置換情報生成器75が形成されていた場合には、上述したように分離された関数化識別情報Sfidからは最早元の識別情報Sidを復元することはできないので、このときには、DVD100の最内周部から検出された識別情報Sidに対して関数化識別情報Sfidの生成の際と同様の暗号化関数による暗号化処理を施し、その結果と上記関数化識別情報Sfidとを比較し、それらが一致すればデータ復号器80からの出力信号Soutの出力を許可する許可信号Scoを生成して出力することとなる。

【0295】一方、エラー訂正回路65は、入力された再生信号Sdc内に含まれている上記ECCブロック30'（置換情報Scg抽出後のECCブロック30'）に対して上記ECC内符号31及びECC外符号32を用いたエラー訂正処理を施し、エラー訂正信号Scrを生成して上記データ復号器80へ出力する。

【0296】そして、データ復号器80は、上記許可信号Scoにおいて出力信号Soutの出力が許可されている場合にのみ、上述の各形態により生成された鍵情報Skを用いてカッティング装置C2又は情報記録装置R2におけるデータ暗号化器76に対応する復号処理を上記エラー訂正信号Scrに対して実行し、上記出力信号Soutとして外部のディスプレイ又はスピーカ等に出力する。

【0297】これらの処理と並行して、上記システムコントローラ70は、上記各制御信号Scpp、Su及びSspを生成して上述した各構成部材における動作を制御すると共に、併せて情報再生装置S1全体の制御処理を行う。

【0298】なお、上述したデータ復号器80については、第1実施形態における出力制御器66の場合と同様に、図12に示すエラー訂正回路65の後段ではなく、当該エラー訂正回路65の前段に配置し、この段階で許可信号Scoに応じて出力信号Soutの出力制限を行うようにしてもよい。

【0299】以上説明したように、第2実施形態の不法複写防止システムの動作によれば、第1実施形態の不法複写防止システムの効果に加えて、置換情報Scg'の生成に当たって種々の暗号化処理又は関数化処理を施して

生成すると共に（図10参照）、これに対応して情報再生時に置換情報Scg'を復号するので、上記鍵情報Sk及び識別情報Sidpの不法な取得を困難としてより効果的に不法な複写記録を防止することができる。

【0300】なお、上述した第2実施形態においては、鍵情報Skを暗号化した暗号化鍵情報Sks及び識別情報Sidを暗号化した暗号化識別情報Sdid等により置換情報Scg'を構成する場合について説明したが、これ以外に、当該暗号化鍵情報Sksのみにより置換情報を生成して書き込むようにしてもよい。

【0301】この場合には、当該置換情報が、暗号化鍵情報Sksの生成に用いられた識別情報Sidに対応するDVD100に記録されるので、暗号化鍵情報SksがDVD100個々に異なる形態で当該DVD100に記録されることとなり、更に当該識別情報Sidを用いて暗号化鍵情報Skの暗号化を解読し当該解読された鍵情報Skを用いてエラー訂正信号Scrの暗号化を解読して再生するように構成することで、当該識別情報Sidと暗号化鍵情報Skとが正規に対応付けられなければ暗号化の復号ができないこととなるので、不法複写された（すなわち、識別情報Sidと暗号化鍵情報Skとが正規に対応付けられない形で複写された）記録データ信号Srが再生されることを防止できる。

【0302】なお、上述した各実施形態においては、DVD100一枚毎に異なる識別情報Sidを記録しておくように構成したが、特にスタンパディスクSPを用いて再生専用のDVD100を大量生産する場合には、例えば、同じ内容の記録データSdが記録される当該DVD100においては全て同じ識別情報Sidを記録しておくように構成しても、上述した各実施形態とほぼ同様の効果が得られる。

【0303】また、上記した同一内容の記録データSdが記録されるDVD100の間においても、例えば、同じロット番号を有するDVD100内でのみ同じ識別情報Sidを有するように構成することもできる。

【0304】更に、上述した各実施形態においては、DVD100自体に対応する識別情報Sidの記録位置を、当該DVD100におけるデータ領域以外の最内周部である場合について説明したが、これ以外に、当該識別情報Sid自体を、置換情報Scg又はScg'とは別個に予め設定された当該データ領域内の位置に記録するように構成することもできる。

【0305】この場合には、記録データ信号Srの記録と並行して識別情報Sid自体の記録も実行することができるので、上述したカッティング処理及び情報記録処理を簡易化することができる。

【0306】更に、上述した各実施形態における置換情報Scg又はScg'を挿入するDVD100上の位置としては、上述したデータ領域以外に、例えばリードインエリア等を含む記録可能な領域内であればいずれの領域で

あってもよい。

【0307】但し、この場合には、記録された記録情報の再生時に当該再生が中止される場合があることを考慮すると、再生開始当初に読み出されるべき上記リードインエリア内又はデータ領域内における管理情報が記録されている領域内に記録することが望ましい。

【0308】更にまた、上述した各実施形態における記録処理又は再生処理に対応するプログラムをフレキシブルディスク又はハードディスク等の情報記録媒体に予め記録しておき、これをパーソナルコンピュータ等により読み出して実行することにより、当該記録処理又は再生処理を当該パーソナルコンピュータ等を中心として構成される情報記録再生システムにおいて実行するように構成することも可能である。

【0309】また、上述した各実施形態は、記録可能なDVD等に対して本発明を適用した場合について説明したが、これ以外に、記録可能なCD等他の情報記録媒体に対しても本発明を適用して不法複写された記録情報が再生されることを防止することができる。

【0310】

【発明の効果】以上説明したように、請求項1に記載の発明によれば、情報記録媒体に記録される置換記録情報が当該情報記録媒体に対応する識別情報毎に異なることとなり、結果として記録されている置換記録情報が情報記録媒体個々に異なることとなるので、当該置換記録情報の再生時において置換記録情報とそれが記録されていた情報記録媒体に対応する識別情報とを比較してそれらが対応関係を有している場合にのみ再生を許可することで、不法複写された（すなわち、識別情報と置換記録情報とが正規の対応関係を有さない形で複写された）記録情報が再生されることを防止できる。

【0311】従って、当該記録情報が復号されずに情報記録媒体に記録されている形のままで他の情報記録媒体に不法複写されている場合でも、識別情報と置換記録情報とが正規の対応関係を有さないこととなるので、当該不法複写された記録情報が再生されることを防止することができる。

【0312】請求項2に記載の発明によれば、請求項1に記載の発明の効果に加えて、記録情報が暗号化されていることにより、不法複写された記録情報の再生を更に有効に防止できる。

【0313】請求項3に記載の発明によれば、請求項2に記載の発明の効果に加えて、鍵情報を含んで置換情報が生成されているので、再生時における鍵情報の取得がより困難となり、不法複写された記録情報の再生を更に困難とすることができる。

【0314】請求項4に記載の発明によれば、請求項2又は3に記載の発明の効果に加えて、鍵情報に代えて暗号化鍵情報を記録するので、再生時における不法な鍵情報の取得及びそれを用いた記録情報の復号を防止でき

る。

【0315】請求項5に記載の発明によれば、請求項4に記載の発明の効果に加えて、生成された暗号化識別情報を用いて鍵情報を暗号化して暗号化鍵情報を生成するので、記録情報を復号するための鍵情報が当該再生時において不法に取得されることを困難とすることができる。

【0316】請求項6に記載の発明によれば、請求項1から5のいずれか一項に記載の発明の効果に加えて、識別情報に対して暗号化処理を施して得られる暗号化識別情報を用いて置換情報を生成するので、置換記録情報との比較対象となる識別情報が再生時において不法に取得されることを困難とすることができる。

【0317】請求項7に記載の発明によれば、請求項5又は6に記載の発明の効果に加えて、暗号化処理が一方方向性を有する暗号化関数を用いた暗号化処理であるので、再生時における識別情報の取得を更に困難とすることができる。

【0318】請求項8に記載の発明によれば、請求項1から7のいずれか一項に記載の発明の効果に加えて、エラー訂正用の訂正符号が付加された付加記録情報の一部を置換情報に置換して置換記録情報を生成するので、再生時において正確に記録情報を再生することができる。

【0319】請求項9に記載の発明によれば、請求項1から8のいずれか一項に記載の発明の効果に加えて、置換記録情報と共に記録された識別情報と当該置換記録情報の内容とをその再生時に比較することで、正規に記録された置換記録情報のみを再生可能とすることができる。

【0320】請求項10に記載の発明によれば、請求項1から8のいずれか一項に記載の発明の効果に加えて、予め記録されている識別情報と当該置換記録情報の内容とをその再生時に比較することで、正規に記録された置換記録情報のみを再生可能とすることができる。

【0321】請求項11に記載の発明によれば、請求項1から10のいずれか一項に記載の発明の効果に加えて、置換情報を用いた置換態様が識別情報により変更されているので、不法複写された記録情報の再生を更に困難にすることができる。

【0322】請求項12に記載の発明によれば、暗号化鍵情報が情報記録媒体個々に異なる形態で当該情報記録媒体に記録されることとなるので、当該識別情報を用いて暗号化鍵情報の暗号化を解読し当該解読された鍵情報を用いて暗号化記録情報の暗号化を解読して再生することで、当該識別情報と暗号化鍵情報とが正規に対応付けられなければ記録情報が解読・再生できないこととなり、不法複写された（すなわち、識別情報と暗号化鍵情報とが正規に対応付けられない形で複写された）記録情報が再生されることを防止できる。

【0323】従って、当該記録情報が復号されずに情報

記録媒体に記録されている形のままで他の情報記録媒体に不法複写されている場合でも、識別情報と暗号化鍵情報とが正規の対応関係を有さないことで、暗号化記録情報の解読のための鍵情報が取得できないこととなり、不法複写された記録情報が再生されることを防止することができる。

【0324】請求項13に記載の発明によれば、請求項12に記載の発明の効果に加えて、暗号化記録情報の一部が暗号化鍵情報とされるので、再生時における当該暗号化鍵情報の取得を困難とすることができる。

【0325】請求項14に記載の発明によれば、記録される置換記録情報が情報記録媒体に対応する識別情報毎に異なることとなり、結果として記録される置換記録情報が情報記録媒体個々に異なることとなるので、当該置換記録情報の再生時において置換記録情報とそれが記録されていた情報記録媒体に対応する識別情報とを比較してそれらが対応関係を有している場合にのみ再生を許可することで、情報記録媒体に不法複写された（すなわち、識別情報と置換記録情報とが正規の対応関係を有さない形で複写された）記録情報が再生されることを防止できる。

【0326】従って、当該記録情報が復号されずに情報記録媒体に記録されている形のままで他の情報記録媒体に不法複写されている場合でも、識別情報と置換記録情報とが正規の対応関係を有さないこととなるので、当該不法複写された記録情報が再生されることを防止することができる。

【0327】請求項15に記載の発明によれば、請求項14に記載の発明の効果に加えて、記録情報が暗号化されていることにより、不法複写された記録情報の再生を更に防止できる。

【0328】請求項16に記載の発明によれば、暗号化鍵情報が情報記録媒体個々に異なる形態で当該情報記録媒体に記録されることとなるので、当該識別情報を用いて暗号化鍵情報の暗号化を解読し当該解読された鍵情報を用いて暗号化記録情報の暗号化を解読して再生することで、当該識別情報と暗号化鍵情報とが正規に対応付けられなければ記録情報が解読・再生できないこととなり、不法複写された（すなわち、識別情報と暗号化鍵情報とが正規に対応付けられない形で複写された）記録情報が再生されることを防止できる。

【0329】従って、当該記録情報が復号されずに情報記録媒体に記録されている形のままで他の情報記録媒体に不法複写されている場合でも、識別情報と暗号化鍵情報とが正規の対応関係を有さないことで、暗号化記録情報の解読のための鍵情報が取得できないこととなり、不法複写された記録情報が再生されることを防止することができる。

【0330】請求項17に記載の発明によれば、情報記録媒体に記録されている置換記録情報が当該情報記録媒

体に対応する識別情報毎に異なっていることにより当該置換記録情報が情報記録媒体個々に異なっていると共に、検出された置換記録情報と検出された識別情報とが一致したときのみ記録情報の再生が行われるので、不法複写された（すなわち、検出された識別情報と記録されている置換記録情報とが一致しない形で記録された）記録情報が再生されることを未然に防止できる。

【0331】従って、当該記録情報が復号されずに情報記録媒体に記録されている形のままで他の情報記録媒体に不法複写されている場合でも、当該他の情報記録媒体からの記録情報再生時において識別情報と置換記録情報とが正規の対応関係を有さないこととなるので、当該不法複写された記録情報が再生されることを防止することができる。

【0332】請求項18に記載の発明によれば、請求項17に記載の発明の効果に加えて、記録情報が暗号化されて記録されていると共に、これを検出された鍵情報を用いて再生するので、不法複写された記録情報の再生を更に有効に防止できる。

【0333】請求項19に記載の発明によれば、請求項18に記載の発明の効果に加えて、再生時における鍵情報の取得がより困難となり、不法複写された暗号化記録情報の解読・再生を更に困難とすることができる。

【0334】請求項20に記載の発明によれば、請求項18又は19に記載の発明の効果に加えて、暗号化鍵情報が鍵情報に代えて記録されているので、記録情報の暗号化の解読に用いられる鍵情報の取得及びそれを用いた記録情報の復号を防止できる。

【0335】請求項21に記載の発明によれば、請求項20に記載の発明の効果に加えて、識別情報を暗号化して得られる暗号化識別情報を用いて鍵情報を暗号化して得られた暗号化鍵情報が記録されているので、記録情報を復号するための鍵情報が当該再生時において不法に取得されることを更に困難とすることができる。

【0336】請求項22に記載の発明によれば、請求項21に記載の発明の効果に加えて、暗号化処理が方向性を有する暗号化関数を用いて暗号化する暗号化処理であるので、暗号化鍵情報を解読するための暗号化識別情報の不法取得を更に困難とすることができる。

【0337】請求項23に記載の発明によれば、請求項17から22のいずれか一項に記載の発明の効果に加えて、識別情報に対して暗号化処理を施して得られる暗号化識別情報を用いて置換情報が生成されているので、情報記録媒体から検出された識別情報との比較対象となる識別情報を不法取得を更に困難とすることができる。

【0338】請求項24に記載の発明によれば、請求項17から22のいずれか一項に記載の発明の効果に加えて、抽出された暗号化識別情報と生成された副暗号化識別情報とが一致したときのみ記録情報の再生が行われるので、不法複写された記録情報が再生されることを未然

に防止できる。

【0339】請求項25に記載の発明によれば、請求項17から24のいずれか一項に記載の発明の効果に加えて、記録情報に対して訂正符号を付加して生成される付加記録情報の一部が置換情報に置換されて置換記録情報とされているので、正確にエラー訂正を行って記録情報を再生することができる。

【0340】請求項26に記載の発明によれば、請求項17から25のいずれか一項に記載の発明の効果に加えて、置換態様が識別情報毎に異なることとなっており、これを検出された識別情報により特定して再生するので、不法複写された記録情報の再生を更に困難にすることができる。

【0341】請求項27に記載の発明によれば、暗号化鍵情報が情報記録媒体個々に異なる形態で当該情報記録媒体に記録されており、検出された識別情報を用いて暗号化鍵情報の暗号化を解読し当該解読された鍵情報を用いて暗号化記録情報の暗号化を解読して再生するので、当該識別情報と暗号化鍵情報とが正規に対応付けられなければ鍵情報が取得できず、結果として記録情報の解読・再生ができないこととなり、不法複写された（すなわち、識別情報と暗号化鍵情報とが正規に対応付けられない形で複写された）記録情報が再生されることを防止できる。

【0342】従って、当該記録情報が復号されずに情報記録媒体に記録されている形のままで他の情報記録媒体に不法複写されている場合でも、識別情報と暗号化鍵情報とが正規の対応関係を有さないので、暗号化記録情報の解読のための鍵情報が取得できないこととなり、不法複写された記録情報が再生されることを防止することができる。

【0343】請求項28に記載の発明によれば、請求項27に記載の発明の効果に加えて、暗号化鍵情報の取得をより困難として、不法複写された暗号化記録情報の解読・再生を防止することができる。

【0344】請求項29に記載の発明によれば、情報記録媒体に記録される置換記録情報が当該情報記録媒体に対応する識別情報毎に異なることとなり、結果として記録されている置換記録情報が情報記録媒体個々に異なることとなるので、当該置換記録情報の再生時において置換記録情報とそれが記録されていた情報記録媒体に対応する識別情報とを比較してそれらが対応関係を有している場合にのみ再生を許可することで、不法複写された（すなわち、識別情報と置換記録情報とが正規の対応関係を有さない形で複写された）記録情報が再生されることを防止できる。

【0345】従って、当該記録情報が復号されずに情報記録媒体に記録されている形のままで他の情報記録媒体に不法複写されている場合でも、識別情報と置換記録情報とが正規の対応関係を有さないこととなるので、当該

不法複写された記録情報が再生されることを防止することができる。

【0346】請求項30に記載の発明によれば、請求項29に記載の発明の効果に加えて、記録情報が暗号化されていることにより、不法複写された記録情報の再生を更に防止できる。

【0347】請求項31に記載の発明によれば、暗号化鍵情報が情報記録媒体個々に異なる形態で当該情報記録媒体に記録されることとなるので、当該識別情報を用いて暗号化鍵情報の暗号化を解読し当該解読された鍵情報を用いて暗号化記録情報の暗号化を解読して再生することで、当該識別情報と暗号化鍵情報とが正規に対応付けられなければ記録情報が解読・再生できないこととなり、不法複写された（すなわち、識別情報と暗号化鍵情報とが正規に対応付けられない形で複写された）記録情報が再生されることを防止できる。

【0348】従って、当該記録情報が復号されずに情報記録媒体に記録されている形のままで他の情報記録媒体に不法複写されている場合でも、識別情報と暗号化鍵情報とが正規の対応関係を有さないので、暗号化記録情報の解読のための鍵情報が取得できないこととなり、不法複写された記録情報が再生されることを防止することができる。

【0349】請求項32に記載の発明によれば、情報記録媒体に記録されている置換記録情報が当該情報記録媒体に対応する識別情報毎に異なっていることにより当該置換記録情報が情報記録媒体個々に異なっていると共に、検出された置換記録情報と検出された識別情報とが一致したときのみ記録情報の再生が行われるので、不法複写された（すなわち、検出された識別情報と記録されている置換記録情報とが一致しない形で記録された）記録情報が再生されることを未然に防止できる。

【0350】従って、当該記録情報が復号されずに情報記録媒体に記録されている形のままで他の情報記録媒体に不法複写されている場合でも、当該他の情報記録媒体からの記録情報再生時において識別情報と置換記録情報とが正規の対応関係を有さないこととなるので、当該不法複写された記録情報が再生されることを防止することができる。

【0351】請求項33に記載の発明によれば、請求項32に記載の発明の効果に加えて、記録情報が暗号化されて記録されていると共に、これを検出された鍵情報を用いて再生するので、不法複写された記録情報の再生を更に有効に防止できる。

【0352】請求項34に記載の発明によれば、暗号化鍵情報が情報記録媒体個々に異なる形態で当該情報記録媒体に記録されており、検出された識別情報を用いて暗号化鍵情報の暗号化を解読し当該解読された鍵情報を用いて暗号化記録情報の暗号化を解読して再生するので、当該識別情報と暗号化鍵情報とが正規に対応付けられな

ければ鍵情報が取得できず、結果として記録情報の解読・再生ができないこととなり、不法複写された（すなわち、識別情報と暗号化鍵情報とが正規に対応付けられない形で複写された）記録情報が再生されることを防止できる。

【0353】従って、当該記録情報が復号されずに情報記録媒体に記録されている形のままで他の情報記録媒体に不法複写されている場合でも、識別情報と暗号化鍵情報とが正規の対応関係を有さないことで、暗号化記録情報の解読のための鍵情報が取得できないこととなり、不法複写された記録情報が再生されることを防止することができる。

【0354】請求項35に記載の発明によれば、情報記録媒体に記録される置換記録情報が当該情報記録媒体に対応する識別情報毎に異なることとなり、結果として記録されている置換記録情報が情報記録媒体個々に異なることとなるので、当該置換記録情報の再生時において置換記録情報とそれが記録されていた情報記録媒体に対応する識別情報とを比較してそれらが対応関係を有している場合にのみ再生を許可することで、不法複写された（すなわち、識別情報と置換記録情報とが正規の対応関係を有さない形で複写された）記録情報が再生されることを防止できる。

【0355】従って、当該記録情報が復号されずに情報記録媒体に記録されている形のままで他の情報記録媒体に不法複写されている場合でも、識別情報と置換記録情報とが正規の対応関係を有さないこととなるので、当該不法複写された記録情報が再生されることを防止することができる。

【0356】請求項36に記載の発明によれば、請求項35に記載の発明の効果に加えて、記録情報が暗号化されていることにより、不法複写された記録情報の再生を更に防止できる。

【0357】請求項37に記載の発明によれば、暗号化鍵情報が情報記録媒体個々に異なる形態で当該情報記録媒体に記録されることとなるので、当該識別情報を用いて暗号化鍵情報の暗号化を解読し当該解読された鍵情報を用いて暗号化記録情報の暗号化を解読して再生することで、当該識別情報と暗号化鍵情報とが正規に対応付けられなければ記録情報が解読・再生できないこととなり、不法複写された（すなわち、識別情報と暗号化鍵情報とが正規に対応付けられない形で複写された）記録情報が再生されることを防止できる。

【0358】従って、当該記録情報が復号されずに情報記録媒体に記録されている形のままで他の情報記録媒体に不法複写されている場合でも、識別情報と暗号化鍵情報とが正規の対応関係を有さないことで、暗号化記録情報の解読のための鍵情報が取得できないこととなり、不法複写された記録情報が再生されることを防止することができる。

【0359】請求項38に記載の発明によれば、情報記録媒体に記録されている置換記録情報が当該情報記録媒体に対応する識別情報毎に異なっていることにより当該置換記録情報が情報記録媒体個々に異なっていると共に、検出された置換記録情報と検出された識別情報とが一致したときのみ記録情報の再生が行われるので、不法複写された（すなわち、検出された識別情報と記録されている置換記録情報とが一致しない形で記録された）記録情報が再生されることを未然に防止できる。

【0360】従って、当該記録情報が復号されずに情報記録媒体に記録されている形のままで他の情報記録媒体に不法複写されている場合でも、当該他の情報記録媒体からの記録情報再生時において識別情報と置換記録情報とが正規の対応関係を有さないこととなるので、当該不法複写された記録情報が再生されることを防止することができる。

【0361】請求項39に記載の発明によれば、請求項38に記載の発明の効果に加えて、記録情報が暗号化されて記録されていると共に、これを検出された鍵情報を用いて再生するので、不法複写された記録情報の再生を更に有効に防止できる。

【0362】請求項40に記載の発明によれば、暗号化鍵情報が情報記録媒体個々に異なる形態で当該情報記録媒体に記録されており、検出された識別情報を用いて暗号化鍵情報の暗号化を解読し当該解読された鍵情報を用いて暗号化記録情報の暗号化を解読して再生するので、当該識別情報と暗号化鍵情報とが正規に対応付けられなければ鍵情報が取得できず、結果として記録情報の解読・再生ができないこととなり、不法複写された（すなわち、識別情報と暗号化鍵情報とが正規に対応付けられない形で複写された）記録情報が再生されることを防止できる。

【0363】従って、当該記録情報が復号されずに情報記録媒体に記録されている形のままで他の情報記録媒体に不法複写されている場合でも、識別情報と暗号化鍵情報とが正規の対応関係を有さないことで、暗号化記録情報の解読のための鍵情報が取得できないこととなり、不法複写された記録情報が再生されることを防止することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】第1実施形態のカッティング装置の概要構成を示すブロック図である。

【図2】第1実施形態のカッティング動作を示すフローチャートである。

【図3】第1実施形態のデータにおけるECCブロックの構造を示す図であり、(a)はデータセクタの構造を示す図であり、(b)はECCブロックの構造を示す図である。

【図4】第1実施形態の置換情報挿入後のECCブロックの構造を示す図である。

【図5】第1実施形態のデータの物理フォーマットを示す図である。

【図6】第1実施形態の情報記録装置の概要構成を示すブロック図である。

【図7】第1実施形態の情報再生装置の概要構成を示すブロック図である。

【図8】第1実施形態の再生動作を示すフローチャートである。

【図9】第2実施形態のカッティング装置の概要構成を示すブロック図である。

【図10】第2実施形態の置換情報生成器の細部構成を示すブロック図であり、(a)は置換情報生成器の第1の形態を示すブロック図であり、(b)は置換情報生成器の第2の形態を示すブロック図であり、(c)は置換情報生成器の第3の形態を示すブロック図であり、(d)は置換情報生成器の第4の形態を示すブロック図であり、(e)は置換情報生成器の第5の形態を示すブロック図である。

【図11】第2実施形態の情報記録装置の概要構成を示すブロック図である。

【図12】第2実施形態の情報再生装置の概要構成を示すブロック図である。

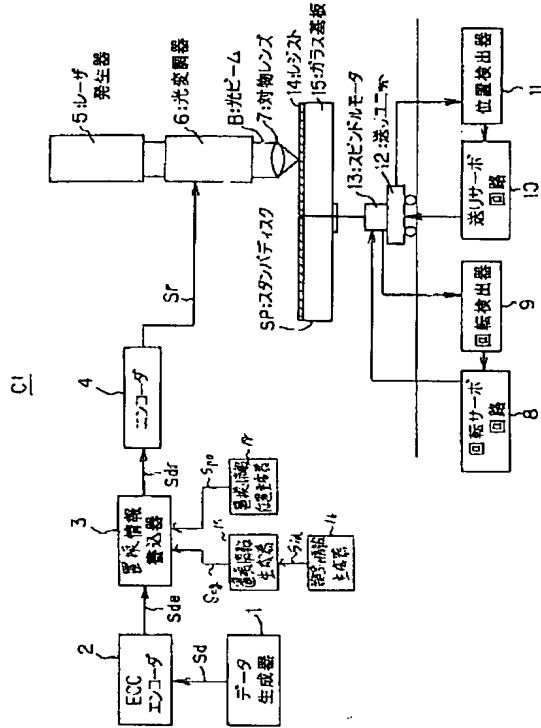
【符号の説明】

1…データ生成器
2…ECCエンコーダ
3…置換情報書込器
4…エンコーダ
5…レーザ発生器
6…光変調器
7…対物レンズ
8…回転サーボ回路
9…回転検出器
10…送りサーボ回路
11…位置検出器
12…送りユニット
13、51、61…スピンドルモータ
14…レジスト
15…ガラス基板
16…識別情報生成器
17、67、75、81…置換情報生成器
18、77…置換情報位置生成器
20…データセクタ
21…ID情報
22…ID情報誤り訂正コード
23…予備データ
24、41、43…データ
25…エラー検出コード25
30、30'…ECCブロック
31…ECC内符号
32…ECC外符号

33…データブロック
34…訂正ブロック
35…置換情報
40…レコーディングセクタ
42…シンクフレーム
50、60…ピックアップ
52、71…サーボIC
53、70…システムコントローラ
54…ストラテジ回路
62…RFアンプ
63…デコーダ
64…置換情報抽出器
65…エラー訂正回路
66…出力制御器
68…識別情報抽出器
69…識別情報比較器
76…データ暗号化器
78…鍵情報生成器
82…置換情報復号器
95、98…暗号化器
96…加算器
97…関数化器
100…DVD
C1、C2…カッティング装置
R1、R2…情報記録装置
S1、S2…情報再生装置
B…光ビーム
H、H'…ヘッド
Sd…データ信号
Sde…付加データ信号
Sdr…置換データ信号
Srr…記録データ信号
Scg、Scg'…置換情報
Spo…位置情報
Sid、Sidp…識別情報
Srs…記録信号
Sci、Scs、Scsp、Scp、Scpp、Spu…制御信号
Ssp、Sspp…ピックアップ制御信号
Sss、Sssp…スピンドル制御信号
Sp…検出信号
Srf…RF信号
Sdc…再生信号
Scr…エラー訂正信号
Sout…出力信号
Sk…鍵情報
Sad…暗号化データ信号
Sks、Skss…暗号化鍵情報
Sdid…暗号化識別情報
Sfid…関数化識別情報

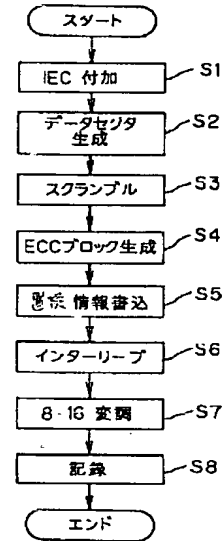
【図 1】

第1実施形態のカッティング装置の概要構成を示すブロック図



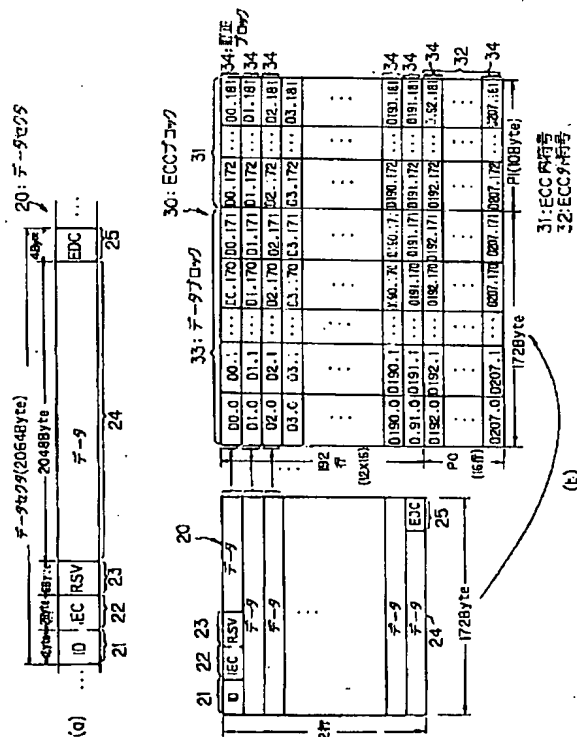
【図2】

第1 実施形態のカッティング動作を示すフローチャート



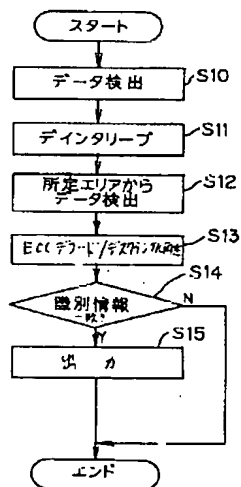
【図3】

第1実施形態のデータにおけるECCブロックの構造



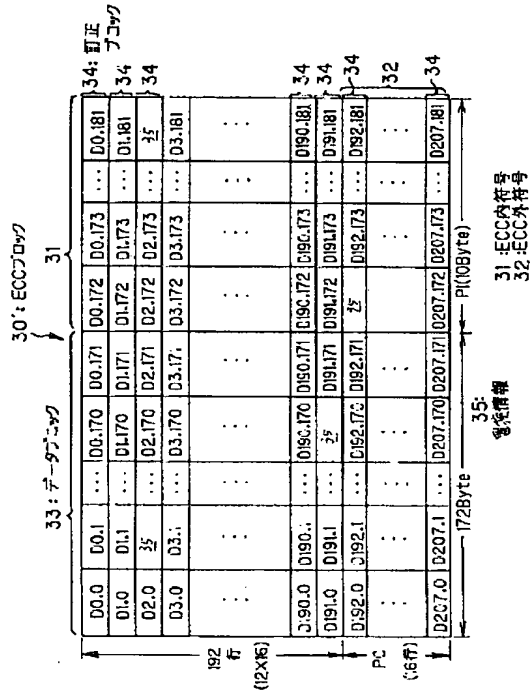
【図8】

第1実施形態の再生動作を示すフローチャート



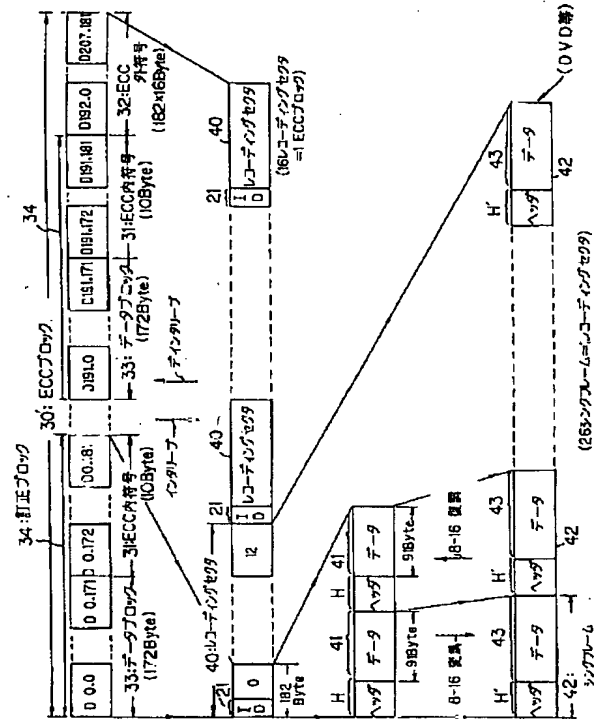
【図4】

第1実施形態の急変情報挿入後のECCブロックの構造



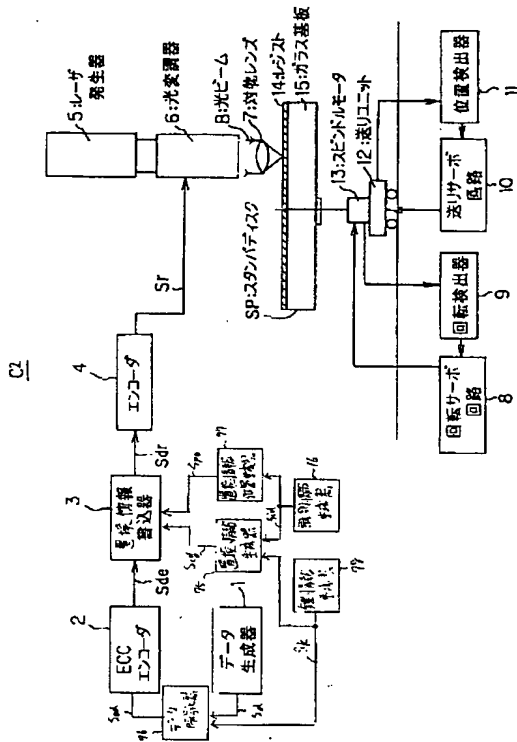
【図5】

第1実施形態のデータの物理フォーマット



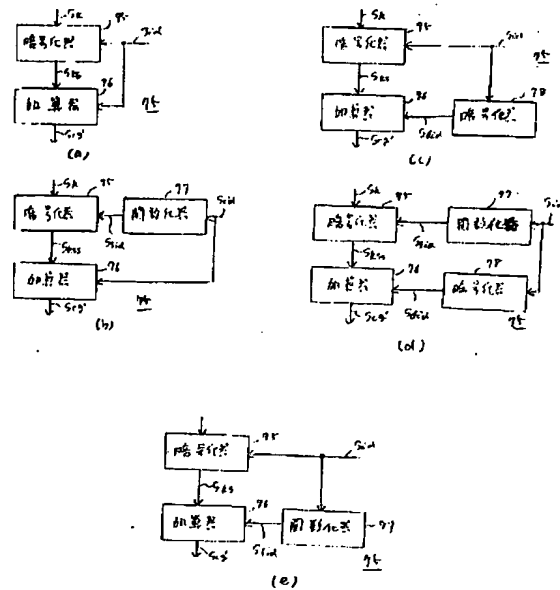
【図9】

第2実施形態のカッティング装置を概要構成を示すブロック図



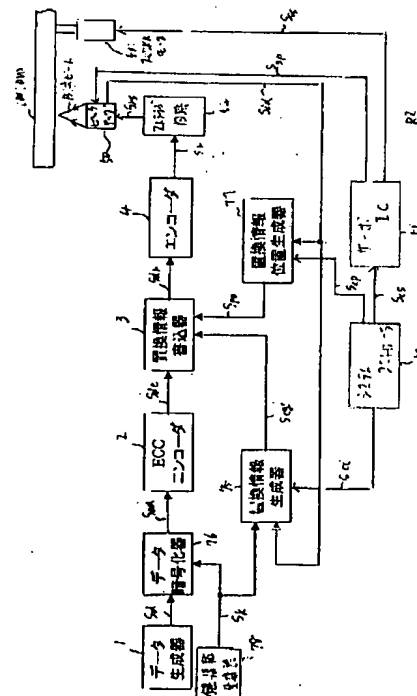
【図 10】

第2実施形態の置換情報生成器の細部構成を示すブロック図



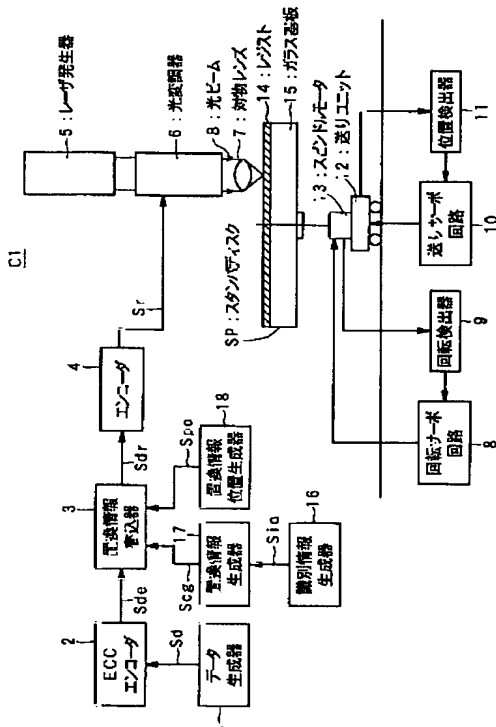
【图 1 1】

第2実施形態の情報記録装置の概要構成を示すブロック図



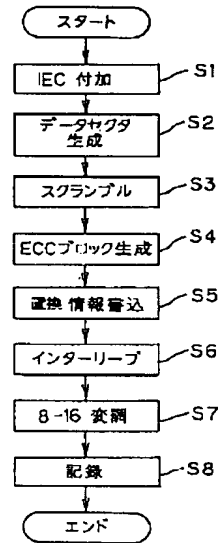
【図1】

第1実施形態のカッティング装置の概略構成を示すブロック図



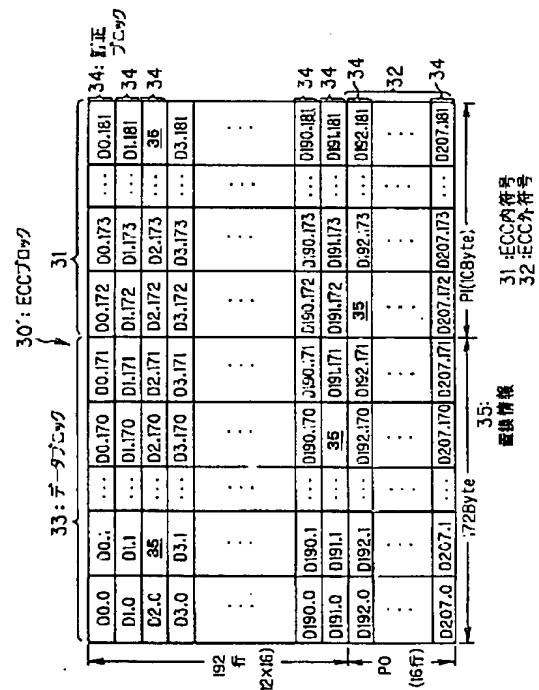
【図2】

第1実施形態のカッティング動作を示すフローチャート



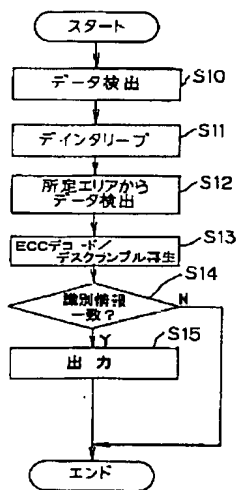
【図4】

第1実施形態の置換情報挿入後のECCブロックの構造



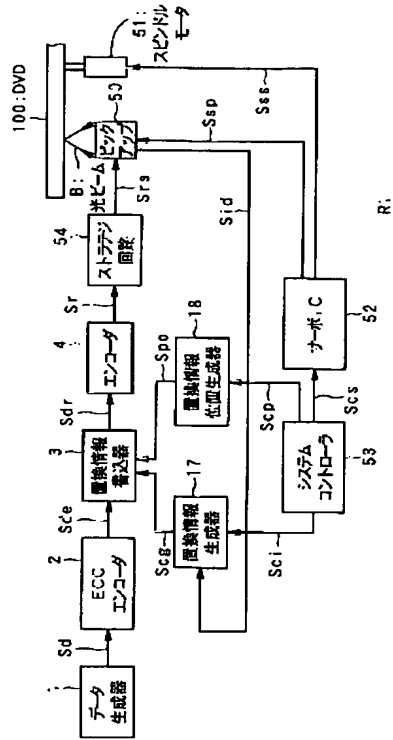
【図8】

第1実施形態の再生動作を示すフローチャート



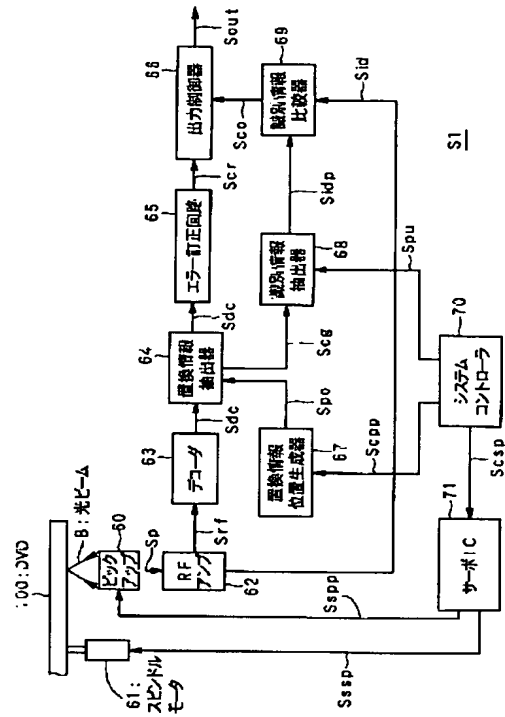
【図6】

図1 実施形態の情報記録装置の概要構成を示すブロック図



【図7】

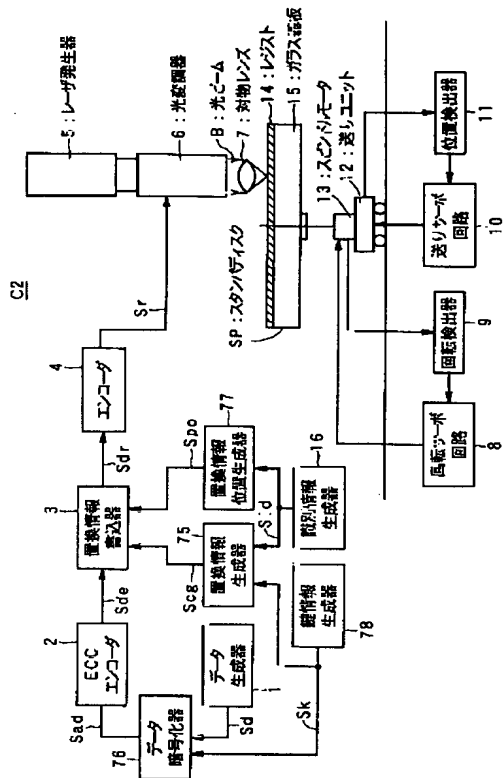
図1 実施形態の情報再生装置の概要構成を示すブロック図



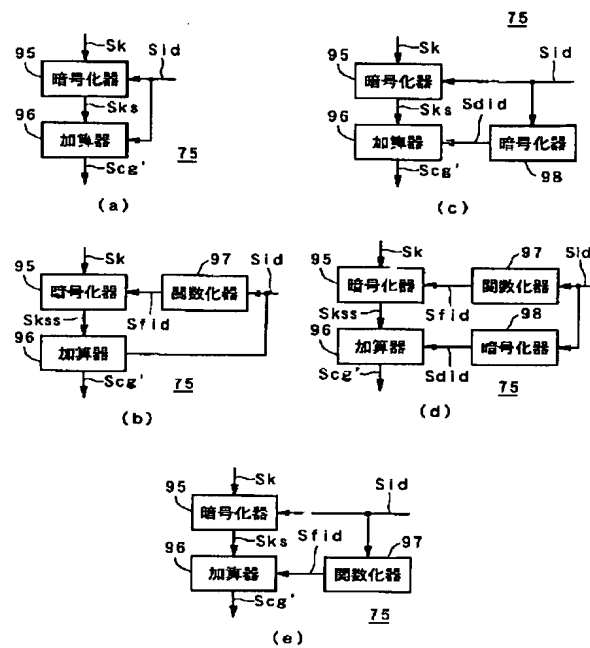
【图9】

【図 10】

第2実施形態のカッティング装置の概要構成を示すブロック図

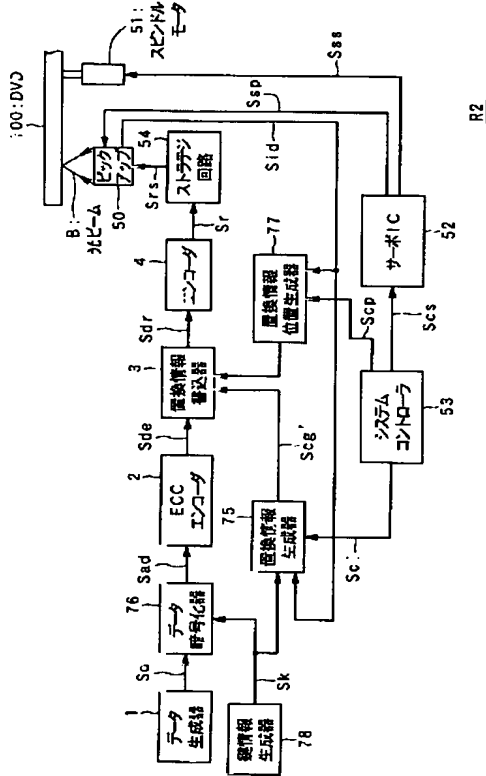


第2実施形態の置換情報生成器の細部構成を示すブロック図



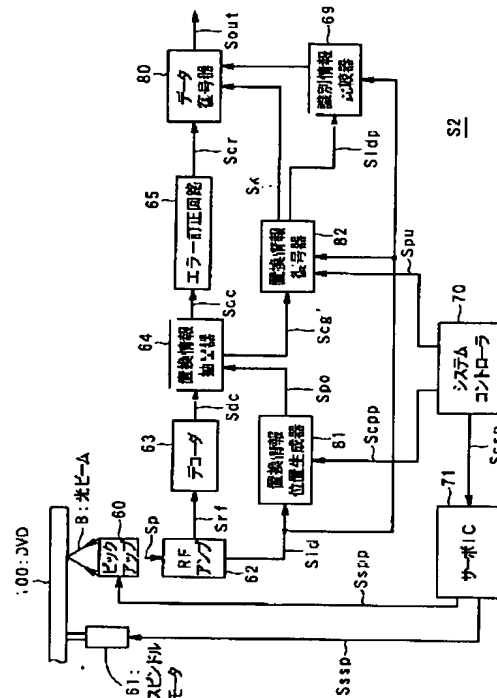
【図11】

第2実施形態の情報記録装置の概略構成を示すブロック図



【図12】

第2実施形態の情報再生装置の概略構成を示すブロック図



フロントページの続き

(72)発明者 黒田 和男
埼玉県所沢市花園4丁目2610番地 パイオ
ニア株式会社所沢工場内

(72)発明者 鈴木 敏雄
埼玉県所沢市花園4丁目2610番地 パイオ
ニア株式会社所沢工場内

Fターム(参考) 5D044 AB05 AB07 BC03 BC04 CC06
DE27 DE50 DE52 DE57 DE70
DE83 EF05 GK17 HL02 HL08